

財團法人台灣省私立台北仁濟院附設仁濟醫院
106 年度勞工作業環境監測計畫書

優實安全衛生管理顧問有限公司
誠信檢驗科技有限公司
勞動部認可作業環境監測機構 TOSHA-MA1

目錄

| | |
|------------------------------|----|
| 前言..... | 4 |
| 一、 作業環境監測之定義..... | 5 |
| 二、 作業環境監測之目標..... | 5 |
| 三、 作業環境監測組織及成員職責..... | 5 |
| 壹、 作業環境監測相關法令與策略..... | 7 |
| 一、 勞工作業環境監測有關法令..... | 7 |
| 二、 作業環境監測策略..... | 9 |
| (一) 危害辨識及資料收集..... | 9 |
| (二) 相似暴露族群之建立..... | 10 |
| (三) 採樣策略之規畫及執行..... | 12 |
| (四) 樣本分析..... | 13 |
| (五) 數據分析及評估..... | 14 |
| 貳、 本年度作業環境監測規劃..... | 15 |
| (一) 應評估之危害因子項目..... | 15 |
| (二) 採樣方法..... | 15 |
| (三) 區域採樣(Aera sampling)..... | 15 |
| (四) 計畫檢測項目及地點..... | 16 |
| 參、 各類危害因子之管制要求..... | 17 |
| 肆、 監測結果報告項目..... | 20 |
| 伍、 執行監測..... | 21 |
| 陸、 附註..... | 22 |

圖目錄

| | |
|-----------------------|---|
| 圖 一、作業環境監測計畫工作流程..... | 4 |
|-----------------------|---|

表目錄

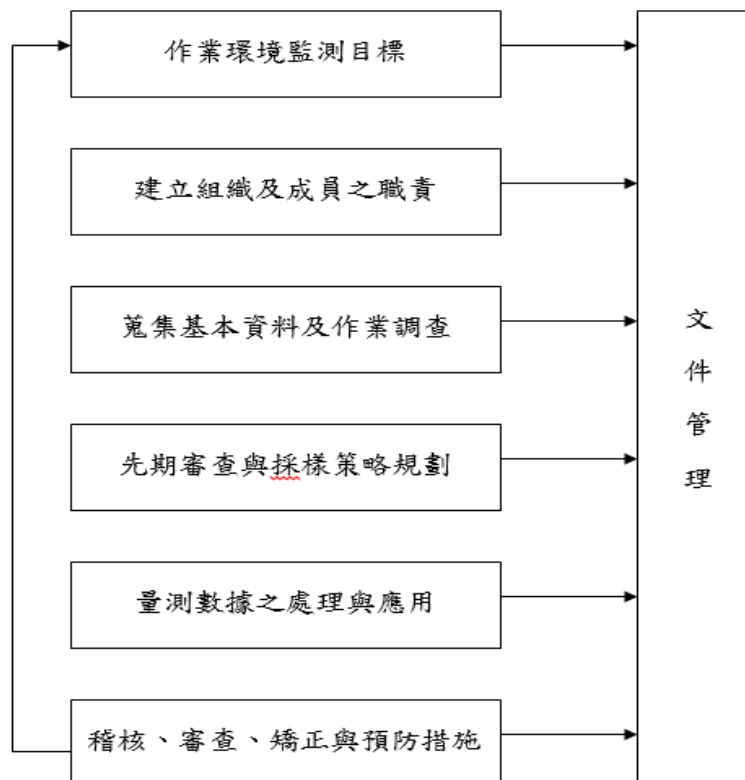
| | |
|-----------------------------------|----|
| 表 一、作業環境監測組織成員 | 6 |
| 表 二、作業環境監測相關法令 | 7 |
| 表 三、風險特性分類表 | 11 |
| 表 四、暴露等級分類表 | 11 |
| 表 五、風險等級結果判斷 | 12 |
| 表 六、監測項目及地點規畫表 | 16 |
| 表 七、化學性因子容許濃度 | 17 |
| 表 八、勞工暴露之噪音音壓級及其工作日容許暴露時間對照表 | 18 |
| 表 九、高溫作業時間及休息時間配合原則 | 19 |
| 表 十、作業環境監測基本資料 | 20 |
| 表 十一、作業環境監測記錄 | 20 |

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。

本公司依據職業安全衛生第十二條第三項之規定，訂定本次作業環境監測計畫，各工作項目之關係如圖一所示：



圖一、作業環境監測計畫工作流程

一、作業環境監測之定義

依據勞工作業環境監測實施辦法第二條第一項第一款，作業環境監測係指為掌握勞工作業環境實態及評估勞工暴露狀況，所採取之規劃、採樣、監測及分析之行為。基本上是在作業環境中實施具代表性之量測，並將量測之數據加以評估的過程。故作業環境監測具有量測與判斷之雙重意義。

二、作業環境監測之目標

作業環境監測之目標可分為以下七點：

- 1、 評估作業場所是否合乎職業安全衛生法令的規定。
- 2、 為了瞭解作業環境中污染物的濃度或數量，以樣品分析的方式達定性與定量，協助對環境中的危害因素有進一步之認知，並將監測結果做為環境改善之參考依據，達預防危害的目的。
- 3、 用於瞭解勞工每日所接受之暴露劑量或長期可能累積的危害。
- 4、 為減低勞工暴露量所設置工程控制設施之有效性評估。
- 5、 為建立作業環境的品質標準，提供勞工一個更舒適而健康的工作環境。
- 6、 調查勞工陳情，申訴案相關作業場所之實際情形，鑑別污染源。
- 7、 調查各種不同作業，製造存在之有害物質作業相關之工業衛生問題，為作業環境檢查、監督重點擬訂之指針。

三、作業環境監測組織及成員職責

為達作業環境監測之品質及有效性，由相關部門組成專責小組訂定及規畫採監測計畫，表一為其小組人員及權責。

表 一、作業環境監測組織成員

| 人員/職稱 | 權責 |
|----------------|--|
| 安全衛生人員 | 1、評估廠內危害並進行作業特性調查，擬定及執行作業環境監測計畫 2、提出採樣規劃 3、作業環境監測工作協調及管理 4、環測過程定期查核 5、監測結果之評估與提議改進措施 6、紀錄保存 |
| 採購人員 | 1、作業環境監測委外機構之採購、議價、簽約及付款 |
| 現場主管 | 1、提出環境監測之需求 2、提供現場相關資訊 3、提供及協調受測人員或地點 4、採取改進措施 |
| 勞工代表 | 1、提出環境監測之需求 2、監督環測工作之執行 |
| 勞動部認可之作業環境監測機構 | 1、收委託依合約內容執行作業環境監測 2、環測目標（人員或地點）工作特性之掌握 3、檢視分析作業環境監測資料，量化其數據分佈變異特性，並於回饋至下次採樣策略規劃參考 4、提供相關專業諮詢服務 |

壹、作業環境監測相關法令與策略

一、勞工作業環境監測有關法令

相關作業環境監測之法令，整理如表二。

表二、作業環境監測相關法令

| 適用法規 | 內容 | 相關罰則 |
|-------------------------|--|-------------|
| 職業安全衛生法 第十二條第三項 | 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。 | 3 萬至 30 萬罰鍰 |
| 職業安全衛生法 施行細則 第十七條 | 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： (1)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。 (2)坑內作業場所。 (3)顯著發生噪音之作業場所。 (4)下列作業場所，經中央主管機關指定者： a、高溫作業場所。 b、粉塵作業場所。 c、鉛作業場所。 d、四烷基鉛作業場所。 e、有機溶劑作業場所。 f、特定化學物質作業場所。 (5)其他經中央主管機關指定公告之作業場所。 | 3 萬至 30 萬罰鍰 |

| 適用法規 | 內容 | 相關罰則 |
|--------------------------|---|--|
| <p>勞工作業環境監測 實施辦法</p> | <p>1、規定應實施作業環境監測之作業場所及其監測項目、監測期限。</p> <p>2、規定得實施作業環境監測之人員與機構。</p> <p>3、規定作業環境監測之採樣、分析及儀器測量方法之參照依據。</p> <p>4、規定化學性因子作業環境監測所採樣本，應送認可實驗室作化驗分析。</p> <p>5、規定作業環境監測時應記錄事項與保存期限。</p> | <p>有下列情形之一者，予以警告或處新臺幣六萬元以上三十萬元以下罰鍰，並得限期令其改正；屆期未改正或情節重大者，得撤銷或廢止其認可，或定期停止其業務之全部或一部：</p> <p>1、驗證機構違反中央主管機關依第八條第五項規定所定之辦法。</p> <p>2、監測機構違反中央主管機關依第十二條第五項規定所定之辦法。</p> <p>3、醫療機構違反第二十條第四項及中央主管機關依第二十條第五項規定所定之辦法。</p> <p>4、訓練單位違反中央主管機關依第三十二條第二項規定所定之規則。</p> <p>5、顧問服務機構違反中央主管機關依第三十六條第三項規定所定之規則。</p> |

二、作業環境監測策略

為正確評估本院區有害物之危害程度，因此在進行作業環境監測前必須事先擬定作業環境採樣策略並執行之。

本院區作業環境監測之採樣策略有下列幾項步驟：

(一) 危害辨識及資料收集

1、廣泛收集作業環境的資料。(實施監測前應先瞭解之事項)

- (1)有害物的特性、使用狀況、處理量及暴露狀況。
- (2)毒物學資料及物質安全資料。
- (3)作業場所氣流狀況。
- (4)有害物質的發生源與發生源之狀況。
- (5)災害防範措施(如有無防護具、通風設備)。
- (6)作業勞工的人數、位置與作業時間。
- (7)醫務記錄(如某疾病有集中趨勢，均發生於同一作業部門)。

2、收集途徑：

- (1)訪視工作者及管理層。
- (2)參閱生產設計流程圖。
- (3)至現場實施初步調查。

3、選擇危害因素，決定監測優先對象，選擇原則如下：

- (1)法令規定應實施監測者。
- (2)危害程度較嚴重者。
 - A、化學品毒性或物理性危害因素之強度。
 - B、潛在之暴露人數。
 - C、化學品之用量。
 - D、預料之危害層面(如每天暴露多長時間、強度多大)。
 - E、最近之製程變動(如用新的生產程序，需注意是否有問題)。

F、有共存之化學品或其他物理性危害因子是否會導致相加、相乘或相減作用或結抗效應(如過去只用一種物質、現在用二種，則應要有警覺)。

G、危害控制及防護具使用情形。

H、勞工過去暴露史。

(3)有勞工抱怨者。

(4)國內外曾發生職業性疾病者。

(二) 相似暴露族群之建立

1、相似暴露群規畫：

(1)由前作業場所資料調查表，了解製程配置、勞工人數、原物料種類加以觀察、訪談，區分相似暴露族群。

(2)依製程(部門)、職務、工作項目(種類、型態、操作)將工作環境加以系統分析。

(3)根據 SEG 架構圖將相似暴露之人員歸納在一起。

2、暴露評估：

(1)相似暴露群決定後，可依對人員健康風險的角度，利用風險類型、化學品危險性及暴露等級，暴露工作時間長短，進行風險判定，使了解危害性較高之工作場所，來進行嚴密偵測，風險等級計算如下：

風險等級(R)：暴露機率(F)×風險嚴重度(S)

(2)風險嚴重度評估(S)

工作場所內有的物理及化學因素皆必須執行評估以標定其風險度等級，針對某些會造成一種以上風險的因素而言，必須標明其所有可能危害所造成的風險。可依 SDS 及其他蒐集的資料，表三所述來判定風險嚴重度之高低。

表 三、風險特性分類表

| 風險類型 | 風險特性描述 |
|------|------------------|
| A | 嚴重且造成永久性的身體傷害、死亡 |
| B | 嚴重但不會導致永久性身體傷害 |
| C | 較輕微之影響 |

(3) 風險機率(F)

當各種危害因子的風險嚴重度界定之後，接著必須評估各種風險所可能發生的機率，風險機率評估主要依可能影響(暴露)人數，暴露時間，及頻率綜合推估而成。可參考表四進行評估。

表 四、暴露等級分類表

| 暴露等級 | 風險特性描述 |
|------|--|
| 1 | 暴露人數大量/暴露時段長/暴露頻率高 (經常超過每日 2/3 工時以上) |
| 2 | 暴露人數適中/暴露時段適中/暴露頻率適中 (時常佔每日 2/3 到 1/3 工時) |
| 3 | 暴露人數少量/暴露時段短暫/暴露頻率低(偶爾低於每日 1/3 工時) |

(4) 風險等級評估表(R)

將表三與表四中所得到的風險嚴重度及風險機率綜合研討，可以獲得工作場所內各種危害監測優先順序。無疑的，符合法令要求的偵測必須排在最優先的順序(順序 1)。針對各項危害物可依據評估而得的優先順，循序進行各項。風險判定如如表五。

表 五、風險等級結果判斷

| 綜合研判結果 | 風險等級 |
|----------|------|
| 1A、2A、3A | 高度 |
| 1B、2B、1C | 中等 |
| 3B、2C、3C | 輕微 |

4、相似暴露群彙整

(1)將作業場所 SEG 代碼及人數，暴露之危害物質、暴露等級及風險等級、評估其風險等級，並將最高暴露人員填入，決定監測點數。

(2)儘可能採個人採樣，將器材配戴於工作人員身上，或進行區域採樣，依人員作業範圍並記錄其停留時間進行多點採樣，了解實際暴露。

(3)選擇各相似暴露群內最高危險群進行監測評估，其人員位置應由有經驗及專業判斷而得。

(三) 採樣策略之規畫及執行

1、優先監測順序規畫

(1)各暴露群(SEG)都採樣(小型事業單位)：

各暴露群(SEG)內勞工均應監測以瞭解其實際暴露情形，惟一般為減少採樣分析之花費，均以有高暴露之危險群加以測定。

A、直接暴露人員

B、周圍人員有受污染者

C、離開發生源但陳情者

如高暴露危險群無法獲取時，則以統計及或然率之原理，

確定採樣之人數、對象或時段。

(2)依相似暴露族群評估後之風險等級進行優先順序選擇：

A、高度風險—第一優先順序監測

B、中度風險—第二優先順序監測

C、輕微風險—第三優先順序順定

D、評估順序尚須與個人經驗及現場需求相互結合

2、設計取得代表性樣本的策略

應就下列問題加以探討：

a、採樣對象勞工。

b、採樣位置。

c、每個工作天內的採樣樣品數目。

d、每個樣品的採樣時間。

e、一個工作天內的採樣時段。

f、採樣頻率。

(四) 樣本分析

1、確認實驗室樣本分析項目，其標準分析方法可參考：

a. 作業環境空氣中有害物質標準分析參考方法(勞動部)

b. Manual of Analytical Methods(OSHA)

c. Manual of Analytical Methods 2nd edition and 3rd edition(NIOSH)

d. 其他外國政府公佈之採樣、分析方法

e. 分析化學、環境污染及工業衛生之文獻資料

如果某一危害因子同時有許多種可參考的量測方法，選擇時需考慮下列因素：

(1)方法的可靠性：

採樣分析方法很多，應該撰擇準確度與精確度高的方法同時應考慮干擾物質或因素所可能造成的誤差。

(2)方法的靈敏度：

儘可能選擇靈敏度較高的方法。

(3)回應時間：

分析方法的回應時間愈快愈好。因為作業環境危害因子的強度經常改變，所以所用的方法的回應也希望很快。

(4)方法的可近性(accessible)：

◎人員和設備能不能配合？

◎過去是否有使用的經驗？

(5)設備的方便性與經濟性

選擇較便宜、方便迅速而精確度及準確度都可以接受的方法。

(五) 數據分析及評估

依勞工作業場所容許暴露標準及職業安全衛生設施規則中危害因子之容許值加以管制，若達二分之一容許值，則需加以改善。雖未達法定容許值之二分之一，亦當提供勞工適當之個人防護具，以達防止職業災害，保障勞工安全與健康之目的。

貳、本年度作業環境監測規劃

依據勞工作業環境監測實施辦法規定，本院區之物理性與化學性有害因子監測均須委由勞動部認可之作業環境監測機構與工業衛生實驗室實施採樣及分析。

依據現場狀況及配合使用原物料之 SDS，推估之結果，訂出之採樣策略如下：

(一) 應評估之危害因子項目

1、依法令要求監測之化學性因子項目如下：

第四種總粉塵

二氧化碳

2、依法令要求監測之物理性因子項目如下：

一般噪音

綜合溫度熱指數

(二) 採樣方法

依據現場之狀況及監測目的，本院區採樣應以個人採樣為主，區域採樣為輔並採取全程單一樣品採樣之方式為宜。

(三) 區域採樣(Aera sampling)

1、A 監測：

先按勞工作業之動態範圍及有害物質分布狀態，擬訂出監測對象(含發生源)區域之單位作業環境場所，監測時將作業場所地面以每 3 公尺為原則，等間隔劃縱橫線，取其交點為監測點，在地面上 50~150 公分即勞工呼吸帶高度之適當位置，隨機採取 5~20 點(單位作業場所狹窄，依間隔 3 公尺的原則求取監測點數不足 5 點時，應設計使監測點數目不少於 5 點。)，予以採樣監測，其濃度監測值與管理濃度值比較作為作業場所環境管理之依據。

2、B 監測：

依 A 監測之單位作業場所的生產工程、作業方法及有害物發散狀況等判斷，在認為某空氣中有害物可能出現最高濃度之勞工作業位置及時間監測之。

(四) 計畫檢測項目及地點

檢測項目及地點如表六。

表 六、監測項目及地點規畫表

| 項次 | 測定項目 | 測定內容 | 受測處所 | 合計 (點) |
|----|---------|----------|------------------------------------|-----------|
| 1 | 粉塵 | 第四種粉塵總粉塵 | 舊大樓牙科(技工室) | 1 |
| 2 | 二氧化碳濃度 | 二氧化碳 | 全院區 | 40 |
| 3 | 一般噪音 | 一般噪音 | 4F 供應室 高壓滅菌鍋(大) 4F 供應室 高壓滅菌鍋(小) | 2 |
| 4 | 綜合溫度熱指數 | 高溫 | 4F 供應室 高壓滅菌鍋(大) 4F 供應室 高壓滅菌鍋(小) | 2 |

參、各類危害因子之管制要求

各類危害因子之標準暴露容許接參考「勞工作業場所容許暴露標準」及「職業安全衛生設施規則」之規範。

1、化學性因子

表 七、化學性因子容許濃度

| 中文名稱 | 英文名稱 | 化學式 | 容許濃度 | | PEL-STEL | 分析方法 |
|----------|----------------|-----------------|------|-------------------|------------------------|---------|
| | | | ppm | mg/m ³ | ppm/ mg/m ³ | |
| 二氧化碳 | Carbon dioxide | CO ₂ | 5000 | - | 5000 | - |
| 第四種粉塵總粉塵 | Dust | - | - | 10 | 15 | CLA4002 |

註 1：PEL-STEL(短時間時量平均容許濃度)=PEL-TWA×E. F(變量係數)

| ppm 或 mg/m ³ | E. F |
|-------------------------|------|
| 0-0.9 | 3 |
| 1-9 | 2 |
| 10-99 | 1.5 |
| 100-999 | 1.25 |
| 1000 以上 | 1 |

註 2：空氣中有混合物存在時，視為相加效應：

$$\frac{C(a)}{PEL-TWA(a)} + \frac{C(b)}{PEL-TWA(b)} + \frac{C(c)}{PEL-TWA(c)} \dots = \begin{matrix} <1 & \text{合格} \\ \geq 1 & \text{不合格} \end{matrix}$$

2、噪音

職業安全衛生設施規則第 300 條，雇主對於發生噪音之工作場所，應依下列規定辦理。

- (1) 勞工工作場所因機械設備所發生之聲音超過九十分貝時，雇主應採取工程控制、減少勞工噪音暴露時間，使勞工噪音暴露工作日八小時日時量平均不超過表列之規定值或相當之劑量值，且任何時間不得暴露於峰值超過一百四十分貝之衝擊性噪音或一百十五分貝之連續性噪音，對於勞工八小時日時量平均音壓級超過八十五分貝或暴露劑量超過百分之五十時，雇主應使勞工戴用有效耳塞、耳罩等防音防護具。勞工暴露之噪音音壓級及其工作日容許暴露時間如表八。

表 八、勞工暴露之噪音音壓級及其工作日容許暴露時間對照表

| 工作日容許暴露時間(小時) | A 權噪音音壓級(dBA) |
|---------------|---------------|
| 八 | 九十 |
| 六 | 九十二 |
| 四 | 九十五 |
| 三 | 九十七 |
| 二 | 一百 |
| 一 | 一百零五 |
| 二分之一 | 一百一十 |
| 四分之一 | 一百一十五 |

- (2) 勞工工作日暴露於二種以上之連續性或間歇性音壓級之噪音時，其暴露劑量計算方法為：

$$\frac{\text{第一種噪音音壓級之暴露時間}}{\text{該噪音音壓級對應容許暴露時間}} + \frac{\text{第二種噪音音壓級之暴露時間}}{\text{該噪音音壓級對應容許暴露時間}} + \dots$$

=

其和大於一時，即屬超出容許暴露劑量。

(3) 監測勞工八小時日時量平均音壓級時，應將八十分貝以上之噪音以增加五分貝降低容許暴露時間一半之方式納入計算。

3、綜合溫度熱指數

依照職業安全衛生法第 19 條規定，雇主對於高溫作業應依表九辦理。其高溫作業場所勞工每日工作時間不得超過六小時，其實際作業及休時間之配合應依照所監測之綜合溫度。

表 九、高溫作業時間及休息時間配合原則

| 每小時作息 時間比例 | | 連續 作業 | 75%作業 25%休息 | 50%作業 50%休息 | 25%作業 75%休息 |
|---------------------------|------|----------|----------------|----------------|----------------|
| 時量平 均綜合 溫度熱 指數值℃ | 輕工作 | 30.6 | 31.4 | 32.2 | 33.0 |
| | 中度工作 | 28.0 | 29.4 | 31.1 | 32.6 |
| | 重工作 | 25.9 | 27.9 | 30.0 | 32.1 |

註：輕工作：指僅以坐姿或立姿進行手臂部分動作以操縱機器者。

中度工作：指於走動中提舉或推動一般重量物體者。

重度工作：指鏟、掘、推等全身運動之工作。

肆、 監測結果報告項目

實施作業環境監測時，應依含採樣策略之作業環境監測計畫之內容，其監測結果依表十、十一規定記錄，並保存三年；監測結果應檢附認證實驗室之化驗分析報告（物理性因子之監測結果或經中央主管機關指定得以直讀式方式測定之物質除外）。粉塵之監測紀錄應保存十年。

表 十、作業環境監測基本資料

| | | | | |
|-------------------------|-------|----------|----|--|
| 事業單位名稱 | | 行業別 | | |
| 事業單位地址 | | 負責部 | 部門 | |
| | | 門及聯 | 姓名 | |
| 監測日期 | 年 月 日 | 絡人 | 電話 | |
| 監測機構名稱、監測人員姓名及資格文號 | | 監測人員簽名 | | |
| 會同監測之勞工安全衛生人員及勞工代表職稱、姓名 | | 會同監測人員簽名 | | |

表 十一、作業環境監測記錄

| 監測編號 | 監測方法 | 監測處所(註2) | 監測項目 | 採樣幫浦編號 | 採樣介質種類 | 監測條件 | | | 監測(採樣)起訖時間(時、分) | 總計時間 | 採樣體積(m ³) | 校正後採樣體積(m ³) | 監測結果(註3) | 認證實驗室名稱 | | |
|-----------------|------|----------|------|--------|--------|----------|------------|--------------|-----------------|------|-----------------------|--------------------------|----------|---------|---|----|
| | | | | | | 現場溫度(°C) | 現場壓力(mmHg) | 採樣流速(ml/min) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 前 | | | | | | | 後 | 平均 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 依監測結果採取必要防範措施事項 | | | | | | | | | | | | | | | | |

伍、執行監測

依本計畫內容尋找合格之環測機構並依據本計畫內容執行：

- 1、合格：將報告結果分發給各單位主管由各單位主管向相關員工說明 檢測結果，並在安全衛生委員會上及主管會議上報告。
- 2、不合格：將報告結果分發給各單位主管並會同相關單位研究如何改善方案，並於改善後重新監測。

陸、附註

本計畫只供本年度 106 年使用，每年應依其法規要求、作業環境及使用物料狀況來變更其內容。