

財團法人台灣省私立  
台北仁濟院附設仁濟醫院

112 年上半年度  
作業環境監測計畫書  
(含採樣策略)

中華民國 112 年 02 月 23 日

# 目 錄

一、 依據.....	1
二、 醫院環安衛政策及作業環境監測之目標 .....	2
三、 組織及成員之職責 .....	3
四、 危害辨識及資料收集 .....	4
五、 相似暴露族群之建立 .....	6
六、 採樣策略之規劃與執行 .....	7
七、 樣本分析.....	15
八、 數據分析及評估 .....	16
九、 檢討改進.....	23
十、 文件管理.....	26
十一、 計畫時程 .....	27

## 一、依據

職業安全衛生法第十二條第一項「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」。

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。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」。

勞工作業環境監測實施辦法第十條第一項「雇主實施作業環境監測，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」。

環境監測為掌握作業環境內環境實際狀況所實施之規劃、採樣、分析、儀器量測、評估及個人暴露採樣監測或生物採樣監測等工作。故作業環境監測具有量測與判斷之雙重意義。

在作業環境中有許多會造成勞工健康損害、疾病、顯著不舒適或使工作效率降低的因素，這些因素大致可歸納成以下四類：化學性因素、物理性因素、生物性因素及人體工學因素。在職業安全衛生法規中僅對化學性因素及物理性因素之暴露標準予以法令規範。

## 二、醫院環安衛政策及作業環境監測之目標

作業環境監測之目標必須要與醫院環安衛政策相互配合，醫院環安衛政策一般而言不會修正或只會些微修正，但是作業環境監測目標會依實際狀況逐年修正，因此本院環安衛政策及作業環境監測之目標設定如下：

- (一) 符合法令規定。
- (二) 建立一套完整的作業環境監測評估系統，逐步瞭解例行性作業人員(相似暴露群)之暴露實態，並依序建置全院人員暴露實態的基礎資料。
- (三) 依規定每半年執行作業環境監測，並逐步瞭解例行性(生產單位)及非例行性(設備維修)作業人員之暴露實態。
- (四) 預防職業病變之危害，早期知道同仁暴露的濃度作為工程之改善或行政管理之依據。
- (五) 建立安全、無害、衛生之良好工作環境，使勞工在本院服務無須擔憂健康之危害。

### 三、組織及成員之職責

為達成醫院設定的目標，作業環境監測相關工作的執行並非一人甚至單一部門就可獨力完成，而是要成立一個小組才能讓各項工作更為有效的分工，使作業環境監測工作更加完善。因此有關作業環境監測之工作，將建立相關組織使其運作更為順暢。組織的成員（如附件一 組織架構圖）及職責之描述參見下表 1。

表 1 建立組織及各個成員職責之分工描述

單位人員類別		職責
工作場所負責人	李龍騰	1. 掌握勞工對於化學品的暴露實態。 2. 提供勞工安全無虞的工作場所。
勞工（工會）代表	黃鈺峰	1. 提出作業環境監測需求。 2. 監督環測工作之執行。
安全衛生管理單位或人員	張志發	1. 評估醫院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. 測定結果之評估與提議改進措施。 6. 紀錄保存。
採購人員	葉松霖	1. 作業環境監測委外工作之採購、合約簽訂與付款。
現場主管（人員）代表	張志發	1. 提出作業環境監測需求。 2. 提供現場相關資訊。 3. 確定受測人員。 4. 採取改進措施
現場作業人員（現場指派）	—	1. 確實配戴個人採樣儀器。 2. 提供安衛人員在擬定採樣策略之相關意見。 3. 妥善保護採樣儀器。 4. 採樣儀器異常之回報。 5. 當日異常工作之回報。
勞動部認可之作業環境監測機構	典試科技股份有限公司	1. 受委託執行各項環測工作（以簽約內容為準） 2. 環測目標（人員或地點）工作特性之掌握。 3. 提供專業諮詢

#### 四、危害辨識及資料收集

為使各項作業環境監測工作能真正有效，本院在進行採樣策略規劃之前先將相關基本資料進行整理，包含工作場所的相關資訊、工作型態的相關資訊（人員組織圖、對作業內容及人員分配進行調查）、以及有害物質的資訊（清單及毒理資料），除此之外，對於歷年的作業環境監測結果也做摘要性的整理，相關資料內容如下：

##### （一）工作型態的相關資訊

由於本院之作業區域的動線設計流暢，且人員編制也依據作業屬性有明顯區隔（參見附件 一 組織架構圖），因此調查工作型態相關資訊將依據作業區域、人員職務、作業類型、使用化學品種類、暴露之危害逐步展開進行調查。工作型態的調查資訊必須要完整，才能進行後續相似暴露族群的劃分。本次調查結果見附件 二 工作型態調查表所示。

##### （二）有害物的相關資訊

針對附件 二所列可能暴露之化學有害物，蒐集各項相關資訊，包括中英文名稱、化學文摘社編號（CAS No）、物化特性、容許暴露、毒理描述等資訊，雖然各項資訊在安全資料表內皆有提供，但為使資料完整有用，所以將各項有關的資料分類整理，以全盤掌握醫院內有害物相關資訊，對於評估各種有害物之相對暴露程度將更有幫助。除此之外，醫院內用的化學物質種類複雜，有部分是依作業環境監測實施辦法規定必須進行環測，另有一部份是國內外有容許暴露標準或是毒理資料，但是卻未列入作業環境監測實施辦法中明訂要進行環測的物種，最後一大類是資訊缺乏的物質（包含僅以商品代號表示，未提供詳細的組成）。本醫院將所有有害物全部納入計算出危害等級，以利日後環測評估。因此在有害物的相關資訊中，也將於備註欄中註明該物質是屬於哪一種類型。整理結果見附件 三。

※附表中「 - 」代表此有害物質未有毒理資料、未有法定容許暴露標準或標準分析參考方法等，故作業環境監測時皆不予納入。

### (三) 歷年作業環境監測結果整理

將作業環境監測結果報告中需留意之監測點或人員重點式的列出，並說明該量測點之狀況，作業環境監測資料整理結果顯示如下表 2 所示。

表 2 歷年作業環境監測結果整理及改善對策

資料來源	量測結果	量測點描述	建議及改善對策
109 上半年度 環測資料	化學性：全數合格 物理性：全數合格	化學性：本次監測結果均低於法定標準。 物理性：本次噪音監測結果：均無超過法定標準	本院歷年化學性因子的作業環境監測結果，均低於容許 1/2 暴露標準，完全符合法令標準。
109 下半年度 環測資料	化學性：全數合格 物理性：全數合格	化學性：本次監測結果均低於法定標準。 物理性：本次噪音監測結果：均無超過法定標準	本院歷年化學性因子的作業環境監測結果，均低於容許 1/2 暴露標準，完全符合法令標準。
110 上半年度 環測資料	化學性：全數合格 物理性：全數合格	化學性：本次監測結果均低於法定標準。 物理性：本次噪音監測結果：均無超過法定標準	本院歷年化學性因子的作業環境監測結果，均低於容許 1/2 暴露標準，完全符合法令標準。
110 下半年度 環測資料	化學性：全數合格 物理性：全數合格	化學性：本次監測結果均低於法定標準。 物理性：本次噪音監測結果：均無超過法定標準	本院歷年化學性因子的作業環境監測結果，均低於容許 1/2 暴露標準，完全符合法令標準。
111 上半年度 環測資料	化學性：全數合格 物理性：全數合格	化學性：本次監測結果均低於法定標準。 物理性：本次噪音監測結果：均無超過法定標準	本院歷年化學性因子的作業環境監測結果，九成以上的測點都是低於檢量下限，僅有少數測值有數值，儘管如此卻也都是低於 1/10 容許暴露標準。
111 下半年度 環測資料	化學性：全數合格 物理性：全數合格	化學性：本次監測結果均低於法定標準。 物理性：本次噪音監測結果：均無超過法定標準	本院歷年化學性因子的作業環境監測結果，測點皆低於檢量下限，完全符合法令標準。

## 五、相似暴露族群之建立

### (一) 建立相似暴露族群

為使作業環境監測工作確實有效實行，必須訂定完善的採樣策略以確實掌握有意義的暴露數據，訂定採樣策略，只要確實瞭解並掌握各個製程單元可能的暴露特性，便可以清楚鑑認出應評估的作業及物種，並規劃出欲進行監測之人員。在採樣策略之擬定中，除了監測點位之選定，對於採樣時應選用之方法及採樣進行時需注意的事項，亦必須確實掌握，才能對整體作業環境監測的品質有良好的控制。為了逐步掌握全醫院有暴露危害之虞同仁的狀況，在訂定採樣策略之前，先利用相似暴露族群的觀念，將工作型態類似的人員群組劃分整理後，再逐步掌握各群組的暴露狀況，即可評估全醫院有暴露危害之虞同仁的暴露狀況。

### (二) 定義相似暴露族群

相似暴露族群指工作型態、危害種類、暴露時間及濃度大致相同，具有類似暴露狀況之一群勞工。其分類原則如下：

1. 製程環境危害因子
2. 製程職務
3. 工作項目、操作方式
4. 工作小組
5. 是否為重複性工作

本醫院 SEG 分類，將相似暴露的人員歸納在一起，加以說明其屬性並歸納其使用的化學品。定義 SEG 分類及內容整理如附件 二 工作型態調查表所示。



## 六、採樣策略之規劃與執行

本次規劃之採樣策略乃依本次之設定目標進行規劃，其法源依據及規劃方式如下。

1. 依法定期實施：依「勞工作業環境監測實施辦法」（以下簡稱監測辦法）第7~9條或依醫院規定定期實施之時間及項目。
  - 設有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。
  - 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。
  - 製造、處置或使用監測辦法附表一所有機溶劑之作業場所，應每六個月監測其濃度一次以上。
  - 製造、處置或使用監測辦法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。
  - 粉塵危害預防標準所稱之特定粉塵作業場所，應每六個月監測粉塵濃度一次以上。
  - 高溫作業勞工作息時間標準第2條所定之高溫作業，其場所應每三個月監測綜合溫度熱指數一次以上。
  - 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。
  - 接近煉焦爐或於其上方從事煉焦作業之場所，應每六個月監測溶於苯之煉焦爐生成物之濃度一次以上。
2. 不定期實施：為能管控本院內之相關潛在危害因子，除依監測辦法定期實施環境監測外，另外將各製程（作業特性）或有下列情形之一者，另訂定執行監測條件。
  - 醫院引進或修改製程、作業程序、材料及設備時，應評估其是否有勞工暴露之風險。
  - 醫院內部有勞工抱怨或申訴頻率增加時。

### （一）擬定採樣策略

根據前述附件二、附件三所示，本院各個相似暴露群所暴露的化學性及物理性因子，其中屬於勞工作業環境監測實施辦法中所規定要監測的物質，另外部分的物質是有容許暴露標準，本次監測項目如下表3，規劃結果如附件四 SEG 暴露危害評比表所示。

表 3 採樣監測項目頻率一覽表

項次	採樣項目	測定類別	頻率	監測項目			
				依作業環境監測辦法§7、8應定期實施	職業安全衛生法§12有暴露標準	勞工健康保護規則§16應特殊健檢	自行評估
1	噪音	物理性	半年一次	V	—	V	
2	二氧化碳	化學性	半年一次	V	—	—	
3	綜合溫度熱指數	物理性	每季一次	V	V	V	
4	第四種總粉塵	化學性	半年一次	V	V	V	
5	甲醛	化學性	—	—	V	V	
6	丙酮	化學性	半年一次	V	V	—	
7	戊二醛	化學性	—	—	V	—	
8	風速	物理性	—	—	—	—	

本院為了要建置完整的基礎資料，而後才能循序漸進的掌握各種狀況，因此針對各相似暴露群所暴露的各種化合物種，不論是監測規定要監測的、或是有容許暴露標準，亦或是資訊嚴重缺乏的物種，都會先收集資訊進行初步的危害分析，而後將評分結果進行排序，結果如附件 四 SEG 暴露危害評比表所示。

### 1. 化學性因子評估

依據暴露危害風險的觀念，初步危害分析之評比是將醫院內各種暴露狀況的危害程度進行初步的相對比較，因此鑑認醫院內所有可能的相似暴露群所暴露的危害物種類後，依照健康危害物指數(HHR)、暴露危害〔ER，包含物理狀態（蒸氣壓）、使用量(kg/週)、作業頻率（使用時間）、控制措施〕及不確定度（UR）分別評分，最後再計算各族群初步的相對危害性。各項因子的評比方式如表 4、表 5、表 6 所示。

表 4 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	≤350	≤300	1	A1
4	≥1to<10	>350 to ≤1000	>300 to ≤1500	2A	A2
3	≥10 to<100	>1000to≤3000	>1500to≤4500	2B	A3
2	≥100 to<1000	>3000to≤6000	>4500 to ≤13500	3	A4
1	≥1000	>6000	>13500	4	A5

※依危害度最高之項目作為評分

表 5 暴露危害 (ER) 各項因子危害指數評比

項目 等級	蒸氣壓 (mmHg@25°C)	每週使用量 (kg,L)	每週時數 (小時)	項目 等級	工程控制
6	≥400	≥2000	≥35	10	無任何防護
5	≥40 to<400	≥1000 to<2000	≥28to<35	8	整體換氣&個人防護 具
4	≥10 to<40	≥100 to<1000	≥21to<28	4	局部排氣&個人防護 具
3	≥3 to<10	≥10 to<100	≥14 to<21	3	正壓式呼吸防護具或 濾毒罐
2	≥0.3to<3	≥1 to<10	≥7 to<14	2	單層密閉設施
1	<0.3	<1	≥0 to<7	1	二次密閉設施與其他 防護

表 6 不確定性 (UR) 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

各暴露族群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：

$$\text{相對危害性} = \text{HHR} \times \text{ER} \times \text{UR}$$

而 ER 值則為暴露危害各項因子評比（參照表 5 所列之級距）後之幾何平均值，計算公式為：

$$\text{ER} = (\text{蒸氣壓} \times \text{使用量} \times \text{使用時間} \times \text{控制措施})^{1/4}$$

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之可信度降低，因此以 UR 值來進行修正。

## 2. 物理性因子之噪音評估

噪音危害分析評比方式，則依據暴露程度以及暴露時間作為初步危害分析評比之方式，初步危害分析結果分別呈現於表 8。噪音各項因子的評比方式如表 7 及圖 1 所示。

表 7 噪音初步危害分析評比

危害風險等級	嚴重度分級 (以噪音測值考量)	可能性分級 (以暴露時間考量)
無顯著風險	噪音測值 ≤ 80	暴露作業時間 ≤ 0hrs
L：有潛在風險	80 < 噪音測值 ≤ 85	0hrs < 暴露作業時間 ≤ 1hrs
M：中等風險	85 < 噪音測值 ≤ 90	1hrs < 暴露作業時間 ≤ 2hrs
H：顯著風險	90 < 噪音測值 ≤ 95	2hrs < 暴露作業時間 ≤ 4hrs
E：極高的風險	95 < 噪音測值	4hrs < 暴露作業時間



圖 1 預估各相似暴露群可能產生噪音之相對危害風險等級

表 8 初步危害分析表(噪音)

SEG	作業區域	人數	初步危害分析	危害分類等級	作業時間(小時/天)	暴露程度分級	相對危害風險
5	4F 供應室 高壓滅菌鍋(內)	1	53.4	—	< 3	H	—
	4F 供應室 高壓滅菌鍋(外)	1	52.8	—	< 3	H	—

### 3. 物理性因子之高溫評估

高溫危害分析評比方式，則依據暴露程度以及暴露時間作為初步危害分析評比之方式，初步危害分析結果分別呈現於表 10。高溫各項因子的評比方式如圖 2、表 9 及圖 3 所示

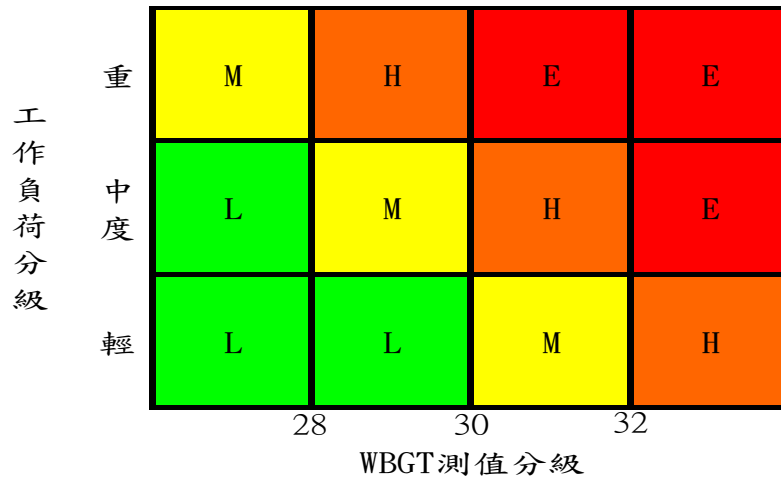


圖 2 高溫初步危害分析之嚴重分級(以 WBGT 測值及工作負荷型態綜合考量)

表 9 高溫初步危害分析之可能性分級(以暴露時間考量)

危害風險等級	可能性分級 (以暴露時間考量)
無顯著風險	暴露作業時間 ≤ 0hrs
L：有潛在風險	0hrs < 暴露作業時間 ≤ 1hrs
M：中等風險	1hrs < 暴露作業時間 ≤ 3hrs
H：顯著風險	3hrs < 暴露作業時間 ≤ 5hrs
E：極高的風險	5hrs < 暴露作業時間

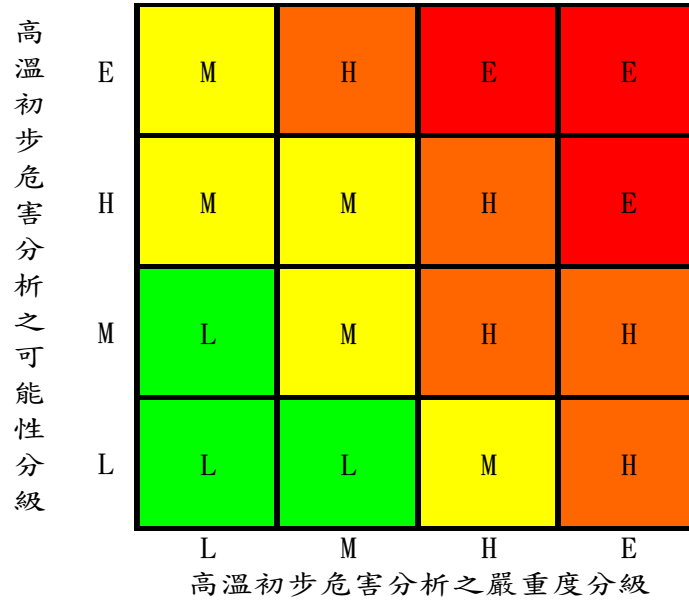


圖 3 預估各相似暴露群可能產生高溫之相對危害風險等級

表 10 高溫初步危害分析之相對危害風險分級

SEG 代號	作業區域	WBGT (初步危害分析)	工作負荷分級	嚴重度分級	作業時間 (小時/天)	可能性分級	相對危害風險分級
5	4F 供應室 高壓滅菌鍋(內)	21.7°C	輕工作	L	<3	M	L
	4F 供應室 高壓滅菌鍋(外)	21.3°C	輕工作	L	<3	M	L

## (二) 採樣點規劃

由於本院採用全面性系統來進行評估，雖然是針對所有的化學物質進行調查，但主要目的是要先建立完善的基本資料，先初步瞭解所有相似暴露群可能存在的危害。至於本次進行作業環境監測欲採用的策略，原則上仍是以勞工作業環境監測實施辦法中明訂要監測的物質，及有容許暴露標準值的物種為第一優先順位來進行評估，而其餘未有方法及標準者只做危害分析，環測先不予以納入。後續若有足夠資源再逐步對其他物質進行瞭解。

本次採樣點規劃如附件 五所示，區域平面圖如附件 六所示。

本次採樣方式為，針對每一相似暴露族群進行採樣，該相似暴露族群當天主要作業人員進行個人採樣，另外配戴人員當天作業的不同區域各進行一點區域採樣，如果該相似暴露族群作業類行為人員不會長時間在此區域作業，但該環境有暴露危害之虞者，則進行區域採樣。

噪音部分，針對每一噪音作業場所進行區域直讀式監測。

### (三) 執行採樣之注意事項

為使採樣分析資料正確並可作為後續改善之依據，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。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佩戴防護具等等，現場採樣查核表參見表 11。

表 11 現場採樣查核表

查 核 項 目	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.勞工是否配戴正確的防護具		

檢核人：\_\_\_\_\_



## 七、樣本分析

本院環測委託合格之作業環境監測機構/人員來進行，因此對於採樣技術，將要求作業環境監測機構/人員應依據公告之採樣分析建議方法來進行如表 12 所示。

直讀式儀器使用之測定方式有：

- (一) 二氧化碳則以直讀式儀器 (TSI 7515 CO<sub>2</sub> 直讀式儀器)，待數值穩定後直接量測記錄數值。
- (二) 噪音監測利用噪音計 (Tes1350A 噪音計直接量測) 進行暴露劑量之監測。
- (三) 綜合溫度熱指數則於監測地點設置自然濕球溫度計、黑球溫度計、乾球溫度計，待讀值穩定後記錄數值。
- (四) 控制風速：以 Testo405-v1 熱線式風速計直接量測

表 12 公告採樣分析建議方法

有害物名稱	採樣介質	採樣流速 (mL/min)	樣品運送	穩定性	分析方法
第四種總粉塵	37mm PVC 濾紙	1000-2000	例行性	未測定	CLA4002
甲醛	XAD-2 採樣管 (120mg/60mg)	10-200	例行性	三個月@25°C	CLA2403
丙酮	活性碳管 (100mg/50mg)	10-200	密封	—	1211
戊二醛	XAD-2 採樣管 (120mg/60mg)	10-200	例行性	至少 30 天@ 25 °C	NIOSH2531

## 八、數據分析及評估

### (一) 化學性監測項目

#### 1. 建立各個相似暴露群的暴露實態

經由各項步驟規劃後所獲得的監測結果，必須要善加利用才能獲得應有的成效。監測結果可以用來瞭解各個相似暴露群之暴露實態，以作為後續作業環境監測策略擬定修正參考及工程改善規劃的依據。

由於作業環境監測是由少數樣本代表整體相似暴露族群之暴露狀況，因此在相似暴露族群的分類上必須詳細明確，才可以假設同一相似暴露族群之不同人員會有相似的暴露情形。因此相似暴露族群分類是否洽當，利用每次監測過的數值計算平均數值，評估與法規規範值的差異(實測值/OEL 比例)，以及每次監測的數值間差異(離散情形：計算幾何標準差)，再利用這兩者數值評估應該要多少樣本數，才可以代表該相似暴露族群之暴露狀況。假若今天平均值遠低於法規，離散情形很小，則少數樣本即可代表該相似暴露族群之暴露狀況，若離散情形差異很大，則有兩種處理方式，增加採樣樣本數或者重新評估相似暴露族群之分類方式。

2. 若該相似暴露群所暴露之物種(有機溶劑)非單一種而是好幾種不同的有機溶劑，則考量其相加效應，評估之方式則是以下列計算式為之：

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

其中  $C_1, C_2, C_3 \dots C_n$  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， $T_1, T_2, T_3 \dots T_n$  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。

3. 以作業環境監測結果作為後續監測及環境控制之依據

作業環境監測資料是用來作為後續監測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，必須進行必要之工程、管理或工作方式等控制以降低暴露值，應依下列優先順序進行預防及控制措施：

- (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。

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標準，此時方能結束測定工作。

當某一個相似暴露群之暴露實態已確認低於容許濃度標準值，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監測，而該暴露狀況可接受之相似暴露群是否需再進行監測，則可視其暴露狀況改變時再進行評估。

至於因監測數據不足，導致無法清楚判斷暴露實態的相似暴露群，或是尚未進行監測的相似暴露群，則必須持續評估並於下次監測時優先進行監測。

4. 通知勞工量測結果並進行相關措施

在接獲監測結果後，應將監測結果公佈予全醫院同仁，告知同仁其暴露之狀況，且於安委會及管理審查委員會議上公佈相關資料。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，除了需

個別以書面方式通知勞工之外，需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配戴與管理方式，使得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。

## (二) 物理性監測項目

### 1. 量測數據之處理與解釋

#### (1) 噪音

##### A. 連續性噪音

在評估連續性噪音時，至少須考慮到下列法規之規定：

##### (A) 需要實施噪音測定之場所：

職業安全衛生法施行細則中規定，顯著發生噪音之室內作業場所，需實施作業環境監測。依勞工作業環境監測實施辦法規定：

噪音室內作業場所，其勞工工作日時量平均音壓級超過 85dB 時，應每六個月實施噪音測定一次以上，且測定紀錄保存三年。

##### (B) 評估的標準及處置措施：

依據職業安全衛生設施規則：雇主對於發生噪音之工作場所，應依下列規定辦理：

- a. 勞工工作場所因機械設備所發生之聲音超過 90dB 時，雇主應採取工程控制、減少勞工噪音暴露時間。
- b. 勞工噪音暴露工作日八小時日時量平均不超過規定（表 13）或相當之劑量值。
- c. 任何時間不得暴露於峰值超過 140dB 之衝擊性噪音或 115dB 之連續性噪音。
- d. 勞工八小時日時量平均音壓級超過 85dB 或暴露劑量超過 50% 時，雇主應使勞工戴用有效之耳塞、耳罩等防音防護具。
- e. 噪音超過 90dB 之工作場所，應標示並公告噪音危害預防事項，使勞工周知。
- f. 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，其暴露劑量之計算方式如下方程式，其

和大於一時，即屬超過容許暴露劑量。

$$\frac{\text{第一種噪音音壓級之暴露時間}}{\text{該噪音音壓級對應容許暴露時間}} + \frac{\text{第二種噪音音壓級之暴露時間}}{\text{該噪音音壓級對應容許暴露時間}} + \dots \leq 1$$

表 13 勞工暴露之噪音音壓級及其工作日容許暴露時間

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

(C) 由上可知，評估連續性噪音時，可從其日時量平均音壓級或暴露劑量兩個觀點來評估，以求保護作業勞工聽力並符合法規的要求。

#### B. 衝擊性噪音

評估衝擊性噪音是否符合現行法規的標準，依職業安全衛生設施規則中規定：

- (A) 在衝擊性噪音暴露下，勞工任何時間均不得暴露於峰值音壓級超過 140dBA。
- (B) 評估衝擊性噪音，除注意其峰值是否過高外，暴露在衝擊性噪音環境中工作的勞工，對其累積的噪音劑量，也不能超過安全衛生設施規則中所訂劑量的標準。

#### (2) 高溫

由於身處高溫及高輻射熱源的作業時，勞工需直接接觸

高溫的物體或工作負荷較重，因此需要儘可能避免因環境熱源所產生的危害。為了採行適當的保護措施，熱環境的參數判斷是極為有用之標的，因此熱環境參數（氣溫、氣濕、氣動及輻射等）與工作負荷量的測定或評估，是非常必要且有效的。高溫作業環境測定前需進行作業現場調查訪視，蒐集相關背景資料，然後再進行現場的 WBGT 測定評估。關於 WBGT 值之公式定義為以下兩種狀況：

A. 室外有日曬時

$$WBGT=0.7 \times \text{自然濕球溫度} + 0.2 \times \text{黑球溫度} + 0.1 \times \text{乾球溫度},$$

有日曬時須考慮黑球溫度與乾球溫度之影響。

B. 室內或室外無日曬時

$$WBGT=0.7 \times \text{自然濕球溫度} + 0.3 \times \text{黑球溫度},$$

室內或室外無日曬時，因無直接日曬，僅考慮黑球溫度之影響。

事業單位應選擇適合的情境（其作業環境是否有日曬？）選擇合適的計算公式，來評估勞工所處的環境是否屬於高溫作業，如果是，應視其 WBGT 之數值以調配合適的作息時間分配表。作息時間調配方式請參見表 14

表 14 高溫作業勞工作息時間分配表

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 (°C)	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

針對 WBGT 測定後的資料處理及評估方式說明如下：

- A. 將自然濕球溫度、黑球溫度及乾球溫度依不同小時段記錄結果計算其算術平均值。
- B. 將各小時的自然濕球溫度、黑球溫度及乾球溫度平均值代入適當的計算公式，計算各小時綜合溫度熱指數(WBGT)。
- C. 依勞工作業型態、工作姿勢計算其工作負荷代謝率(M)。

D.由勞工工作時間記錄，代入公式計算日時量平均綜合溫度熱指數(WBGT-TWA)。

E.由勞工工作負荷代謝率(M)及(WBGT-TWA)判定是否屬於高溫作業。

F.若為高溫作業工作者，則取最大的小時綜合溫度熱指數探討該勞工作息時間中每小時作業與休息時間的比例。

由於高溫作息時間標準僅適用於已熱適應之勞工，若新進或未熱適應之勞工則應另行考慮。該標準係以勞工穿著夏季工作服為準，以做為須進行作業環境改善或增添防護衣具之基準。高溫作息時間標準中，所謂作業與休息時間之比例係指以每一小時為準。WBGT 值係假設作業場所與休息場所情況相差無幾而言，若兩者相差大，則應分別測定不同位置的 WBGT 後，進行時量加權之 WBGT 值。

例如：某鑄造廠勞工在三個位置（整料區、坩鍋爐旁、澆鑄區）作業，時間分別為 10 分鐘、35 分鐘、15 分鐘，在此三處位置測得三組不同的平均自然濕球溫度、平均黑球溫度分別是（30°C、25°C）（42°C、35°C）（40°C、34°C），因此該勞工時量平均下之 WBGT 值算法如下：

步驟 1：各測定點之 WBGT 值

$$\text{整料區 WBGT}_1 = 0.7 \times 25 + 0.3 \times 30 = 26.5 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{坩鍋爐區 WBGT}_2 = 0.7 \times 35 + 0.3 \times 42 = 37.1 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{澆鑄區 WBGT}_3 = 0.7 \times 34 + 0.3 \times 40 = 35.8 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

步驟 2：

時量加權之 WBGT 值：

$$\text{【}(26.5 \times 10) + (37.1 \times 35) + (35.8 \times 15)\text{】} / 60 = 35 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

因此，依據上述實測結果，此一勞工作業屬重工作必須依照表 14 之高溫作息時間標準，應進行 25%作業 75%休息之方案；或者雇主必須進行熱環境改善，以避免高溫作業造成勞工的職業傷害。

## 2. 以作業環境測定結果作為後續測定及環境控制之依據

作業環境測定資料是用來作為後續測定工作規劃及製程改善之依據。若經過測定後針對測值確認已超出法令要求之標準值，則應視為不可接受的暴露，必須進行必要之工程、管理或工作方式等控制以降低暴露值時，應依下列優先順序進行預防及控制措施：

(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。

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符合法令之最低標準，往後再週期性的進行確認即可。

### 3. 通知勞工量測結果並進行相關措施

在事業單位接獲測定結果後，需於明顯易見處公告或以書面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法令容許濃度標準時，除了需個別以書面方式通知勞工之外，需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戴與管理方式，使得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。



## 九、檢討改進

對於環境監測的執行過程與結果需進行檢討與追蹤改善，以達到進行環境監測的目的與意義。計畫書中可記載應進行檢討的項目及追蹤改善的方式，以使環境監測小組有所依循，如下列項目所述：

1. 本次環境監測檢討改進，包括：

- (1) 規劃內容與目的是否吻合：針對所規劃的監測項目是否均予進行監測並作結果分析，若否，其原因為何？是否因不可抗力之因素或人為之因素，如停工或儀器故障等，需再評估是否擇期補測或其他解決方案。
- (2) 執行方式：如監測日期、監測路線之選取、監測時間、監測方法及監測對象是否合適。
- (3) 溝通方式：是否溝通不良造成勞工之不配合或蓄意破壞。
- (4) 執行與規劃內容的落差：如規劃監測項目與實際分析項目不吻合、原料更改監測內容未更正或調查結果不詳盡，監測結果出現不明物質等。
- (5) 監測人員之考核：針對監測人員之言行及動作熟練度，衡量其是否專業，是否依規劃內容執行、使用之監測儀器不正確或無校正，此部分可作為爾後選取監測機構之考量標準。

2. 定期檢討：

針對不同次環境監測的執行與關連性進行檢討改進，以期發現問題之所在，內容可包括：

- (1) 上次建議事項執行成效：是否依排定日期進行改善，改善後其成效如何？例如，更改或增加局部排氣設備後，現場濃度是否降低。
- (2) 下次環境監測工作重點：針對有問題之作業場所增加監測數量或詳盡調查，必要時需全程觀察，以掌握問題之來源。

3. 階段性環境監測工作檢討改進

針對事業單位作業環境品質的現況加以檢討，包括：

- (1) 階段性目標的達成；
- (2) 是否需要修正政策的方向。

4. 追蹤改善

對於經評估、檢討後所得之建議事項，應明列改善時程，並由指派人員負責追蹤執行情形，以達到環境監測的目的。

## 5. 撰寫報告

報告內容應盡量要求完整，包括：

- (1) 本次環境監測目的;
- (2) 該次採樣策略;
- (3) 監測執行結果;
- (4) 成效評估;
- (5) 檢討及追蹤改善。

針對上述之作業環境監測規劃與執行之檢討與追蹤改善，應使用下列之自評表，作為作業環境監測執行稽核程序，自評表如表 15 所示，若有成效不佳的部份將加強執行，逐步使各項工作漸為完整。

表 15 作業環境監測執行成效自評表

項目	內 容	是否符合規定			查核結果紀錄
		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負責				
	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. 委託監測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之工作人員				
	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. 是否已界定各監測目標之監測危害因子、監測方法及採樣或監測時間				
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採樣或監測				
	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. 採得的樣本是否送交認可之實驗室分析				
	6. 監測結果紀錄是否包含下列內容： 監測時間（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. 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。				
分項總分(是：2分；否：0分；不完全：1分)					
總 分					

檢核人：\_\_\_\_\_

## 十、文件管理

文件管理主要是希望事業單位能針對環境監測計畫書、各次採樣分析機構所提供的環境監測報告及醫院內部的檢討報告等與環測相關的資料文件，訂定分類、存放地點與期限的規範，以建立每一種有害物暴露勞工之暴露資料，隨時瞭解勞工的暴露情形，並作為日後資料的查詢、應用、經驗的傳承，以及政府機關檢查的需要。環境監測相關紀錄由安衛部保存，計畫書與監測報告需依法規保存年限規定。文件處理應把握查詢方便、資料完整兩項原則，並兼顧實際管理上考量，如明訂文件保存年限、資料保存格式及存放地點等。紀錄之格式依據表 16 所示。

表 16 文件保存清單

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

## 十一、計畫時程

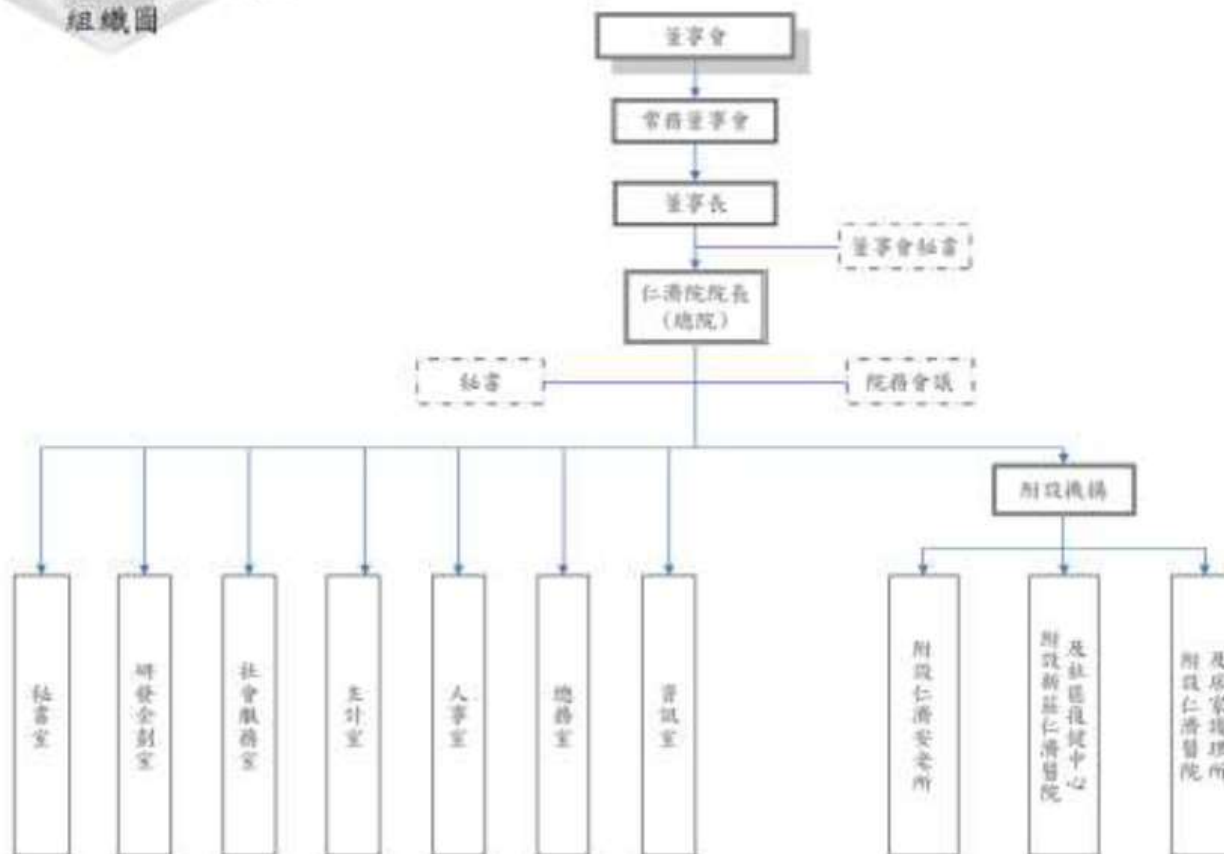
本院執行作業環境監測相關工作時程如下表 17 所示：

表 17 工作時程規劃表

工作項目	時程	備註
上半年度環測規劃	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
執行上半年度環測	3月	依擬定規劃執行採樣
上半年度環測報告	4月	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
執行下半年度環測	9月	依擬定規劃執行採樣
下半年度環測報告	10月	確認監測報告無誤，並依據計畫書內容作後續處理

附件一 組織架構圖

財團法人台灣省私立台北仁濟院  
組織圖



附件二 工作型態調查表

SEG 編號	部門	作業區域	作業人員 職務	人數	作業類型	使用化學品/ 暴露危害	使用量 (kg,L/週)	作業頻率 (小時/週)	保護措施
1	牙科	6F 牙科作業區	牙體技 術師	1	牙體技術	第四種總粉 塵	-	25	口罩、局部排 氣
2	中醫	1F 中醫藥局	藥師	6	配藥	第四種總粉 塵	-	40	口罩
3	胃鏡室	5F 胃鏡室	護理師	4	組織切片	甲醛	0.28	1.25	口罩、面罩、 手套、局部排 氣
			護理師	4	胃鏡機械清 潔	戊二醛	4.275	10	口罩、面罩、 手套、局部排 氣
4	手術室	4F 開刀房	護理師	6	組織切片	甲醛	<0.005	1.25	口罩、面罩、 手套
			護理師	6	手術前/後置 作業(溶劑清 理淨化)	丙酮	<0.005	<0.033 (非例行)	口罩、面罩、 手套
5	供應室	4F 供應室 高壓 滅菌鍋(內)	護理師	1	消毒	高溫	-	1~3	口罩、面罩、 手套
			護理師	1	消毒	噪音	-	1~3	口罩、面罩、 手套、耳塞
		4F 供應室 高壓 滅菌鍋(外)	護理師	1	消毒	高溫	-	1~3	口罩、面罩、 手套
			護理師	1	消毒	噪音	-	1~3	口罩、面罩、 手套、耳塞

附件 三 有害物相關資訊

化學品名稱	CAS_No	分子量	密度	蒸氣壓 (mmHg @25°C)	容許暴露標準			LD50 (mg/kg)	LC50 (mg/m <sup>3</sup> )	IARC	ACGIH	依作業環境 監測辦法§8 應定期實施	職業安全衛 生法§12有暴 露標準	勞工健康保 護規則§16 應特殊健檢
					TWA ppm	TWA mg/m <sup>3</sup>	Ceiling (ppm)							
第四種總粉塵	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	V	V	V
甲醛	50-00-0	30.03	0.82	6.30	1	1.2	-	100	480	1	-	-	V	V
戊二醛	111-30-8	100.12	1.06	17.00	-	-	0.2	134	480	-	-	-	V	-
丙酮	67-64-1	58.08	0.788	180.00	200	475	-	5800	50100	-	-	V	V	-



附件 四 SEG 暴露危害評比表

SEG 編號	部門	作業區域	作業人員 職務	人數	作業類型	使用化學品	HHR	蒸氣壓 (mmHg @25°C)	蒸氣 壓等 級	使用量 (Kg,L/週)	使用 量等 級	作業時間 (小時/週)	作業 頻率 等級	保護措施	保護 措施 等級	ER	UR	HHR ×ER ×UR
1	牙科	6F 牙科作業區	牙體技術師	1	牙體技術	第四種總粉塵	3	0.00	1	-	6	25	4	局部排氣&個人防護具	4	3.13	2	18.78
2	中醫	1F 中醫藥局	藥師	6	配藥	第四種總粉塵	3	0.00	1	-	6	40	6	整體換氣&個人防護具	8	4.12	2	24.72
3	胃鏡室	5F 胃鏡室	護理師	4	組織切片	甲醛	4	6.30	3	0.28	1	1.25	1	局部排氣&個人防護具	4	1.86	1	7.44
3	胃鏡室	5F 胃鏡室	護理師	4	胃鏡機械清潔	戊二醛	5	17.00	4	4.275	2	10	2	局部排氣&個人防護具	4	2.83	1	14.15
4	手術室	4F 開刀房	護理師	6	組織切片	甲醛	4	6.30	3	0.005	1	1.25	1	整體換氣&個人防護具	8	2.21	1	8.84
4	手術室	4F 開刀房	護理師	6	手術前/後置作業(溶劑清理淨化)	丙酮	2	180.00	5	0.005	1	0.033	1	整體換氣&個人防護具	8	2.51	1	5.02

附件 五 環境採樣點規劃

SEG 編號	作業區域	監測項目	採樣點數	採樣方式 (個人/區域)
1	6F 牙科作業區	第四種總粉塵	1	個人
2	1F 中醫藥局	第四種總粉塵	1	個人
3	5F 胃鏡室	甲醛	1	個人
		戊二醛	1	個人
		風速	1	區域
4	4F 開刀房	甲醛	1	個人
		丙酮	1	個人
5	4F 供應室 高壓滅菌鍋(內)	高溫	1	區域
		噪音	1	區域
	4F 供應室 高壓滅菌鍋(外)	高溫	1	區域
		噪音	1	區域

二氧化碳

作業區域	採樣點數
11F 會議室	1
11F 醫師辦公室	1
11F 醫師事務室	1
11F 院長室	1
11F 護理室	1
10F 居家護理所	1
10F 治療室	1
10F 護理站	1
10F 1001 病房	1
10F 1005 病房	1
10F 1006 病房	1
9F 護理站	1
8F 護理站	1
7F 健康管理中心	1
7F 超音波檢查室	1
7F 候診處	1
6F 運動治療區	1
6F 電療室	1
6F 牙科	1
5F 門診候診區	1

作業區域	採樣點數
5F 檢驗室櫃台	1
5F 內科報到處	1
4F 供應室	1
4F 手術休息室	1
4F 手術室護理站	1
3F 放射科操作區	1
3F 放射科櫃台	1
3F 門診候診區	1
3F 科辦公室	1
2F 耳鼻喉科門診	1
2F 門診候診區(眼科)	1
1F 大廳	1
1F 注射治療室	1
1F 掛號處	1
1F 藥局	1
1F 服務台	1
B1F 清潔班	1
B1F 總務室	1
B1F 病歷室	1
B1F 工務辦公室	1



附圖 1



# 3F 緊急疏散平面圖

Evacuation Plan

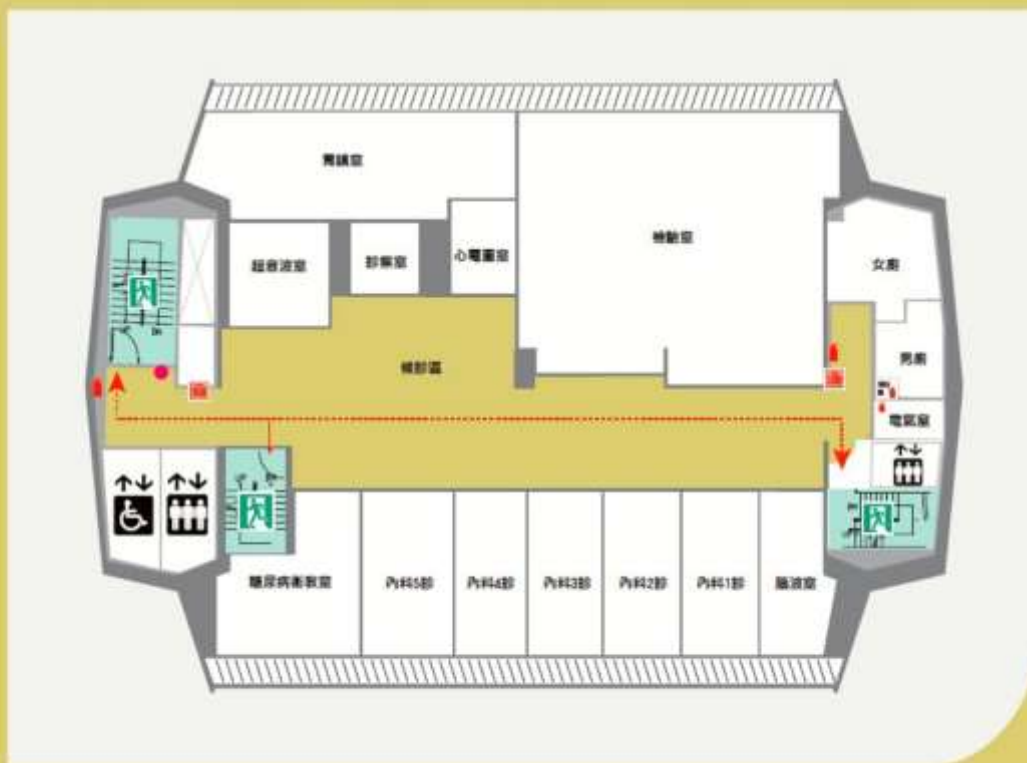


# 4F 緊急疏散平面圖



# 5F 緊急疏散平面圖

## Evacuation Plan

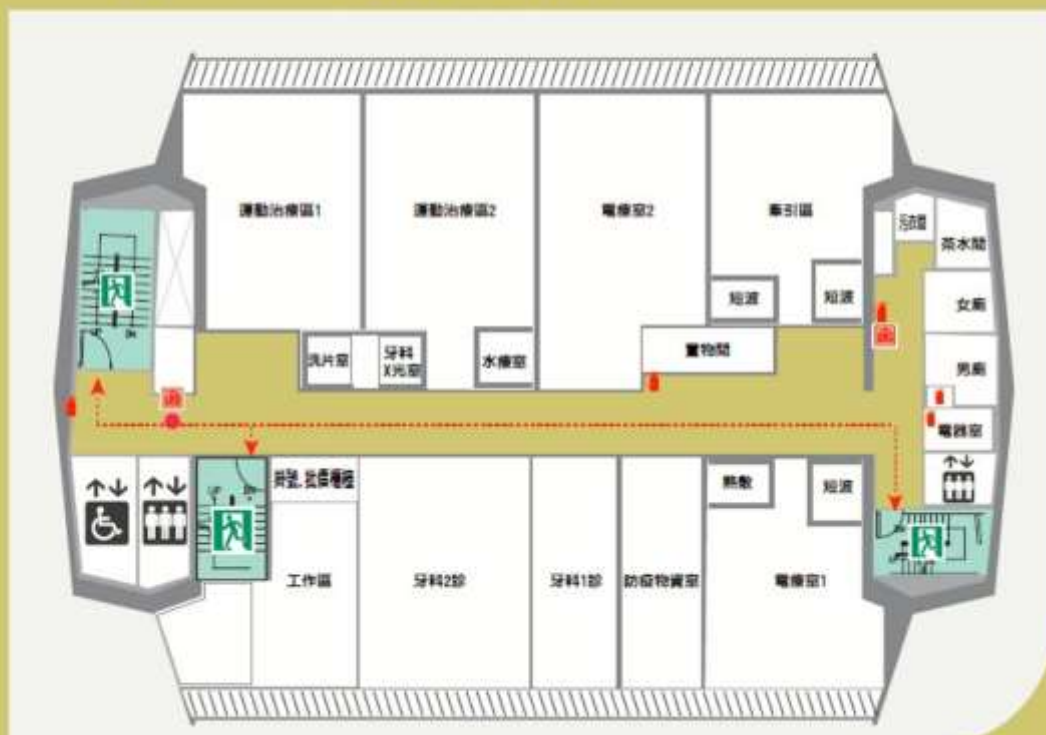


內科門診  
 檢驗室  
 內視鏡檢查室  
 (胃鏡室)  
 超音波檢查室

- 現在位置  
You Are Here
- ⚡ 緊急出口  
Emergency Exit
- ← 疏散路線  
Evacuation Route
- ☒ 消防栓  
Hydrant
- 🔥 滅火器  
Fire Extinguisher

# 6F 緊急疏散平面圖

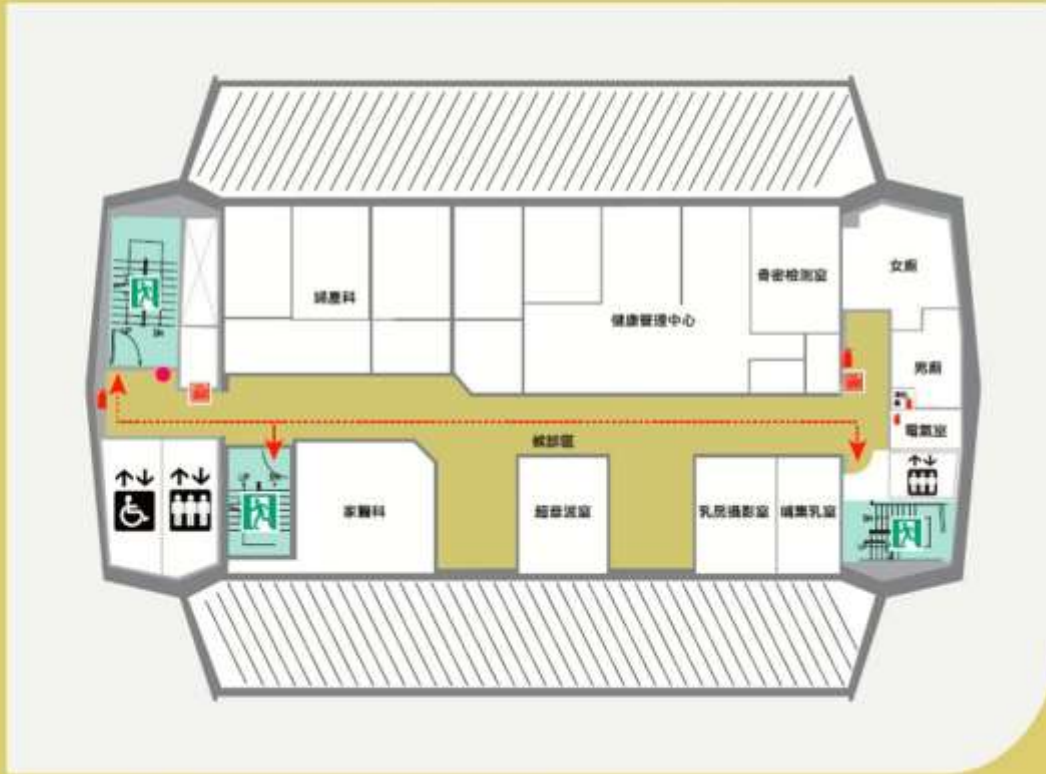
## Evacuation Plan



- 現在位置  
You Are Here
- ⚡ 緊急出口  
Emergency Exit
- ← 疏散路線  
Evacuation Route
- ☒ 消防栓  
Hydrant
- 🔥 滅火器  
Fire Extinguisher

# 7F 緊急疏散平面圖

## Evacuation Plan



家醫科  
婦產科  
健康管理中心  
乳房攝影室  
集乳室

- 現在位置  
You Are Here
- 緊急出口  
Emergency Exit
- ← 疏散路線  
Evacuation Route
- 消防栓  
Hydrant
- 滅火器  
Fire Extinguisher

# 8F 緊急疏散平面圖

## Evacuation Plan

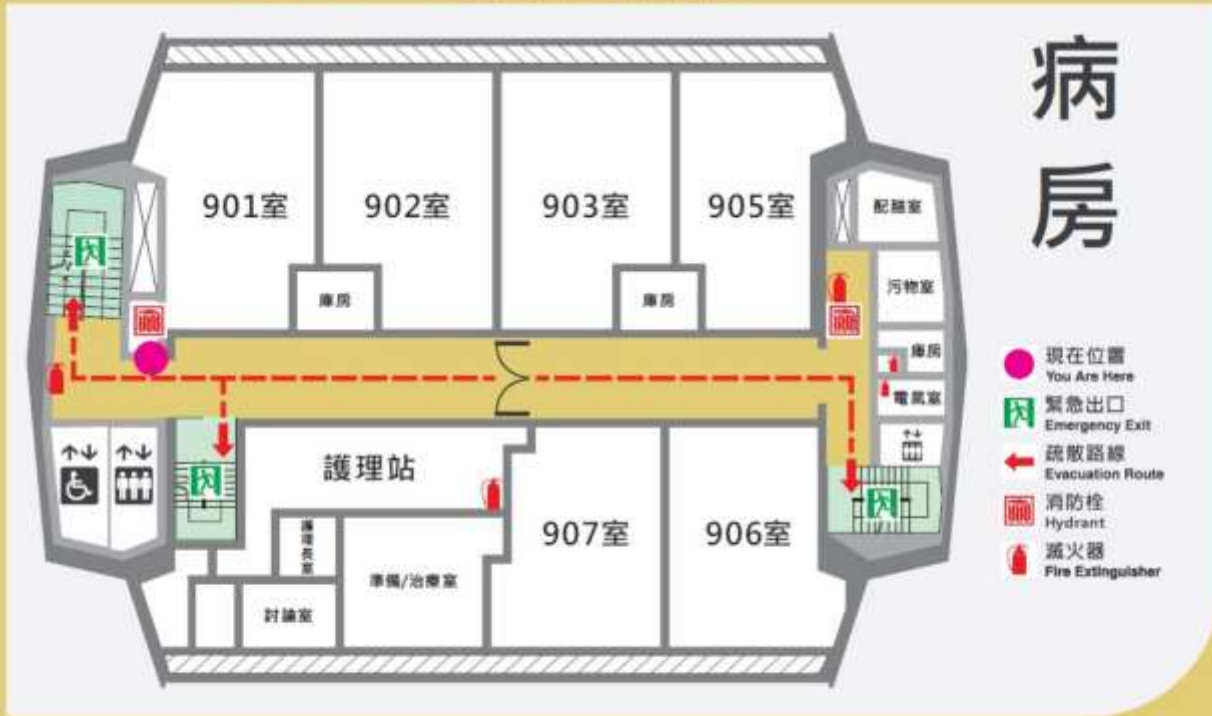


# 病房

- 現在位置  
You Are Here
- 緊急出口  
Emergency Exit
- ← 疏散路線  
Evacuation Route
- 消防栓  
Hydrant
- 滅火器  
Fire Extinguisher

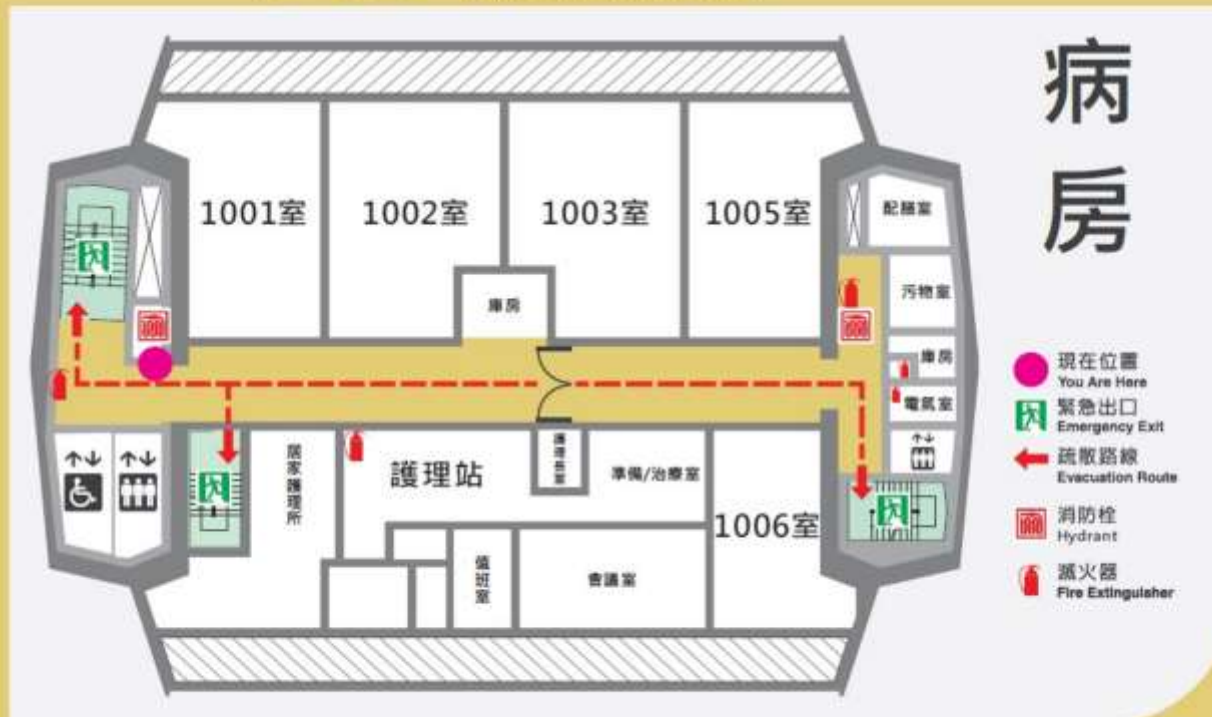
# 9<sub>F</sub> 緊急疏散平面圖

Evacuation Plan



# 10<sub>F</sub> 緊急疏散平面圖

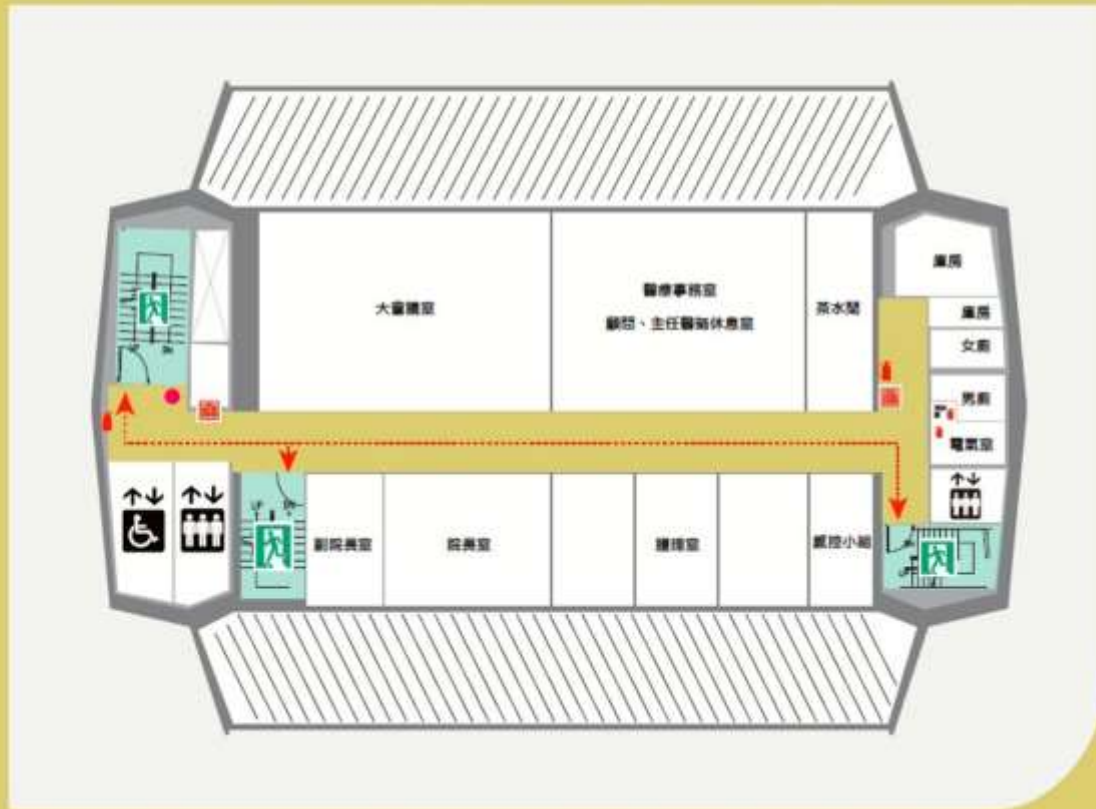
Evacuation Plan





# 11F 緊急疏散平面圖

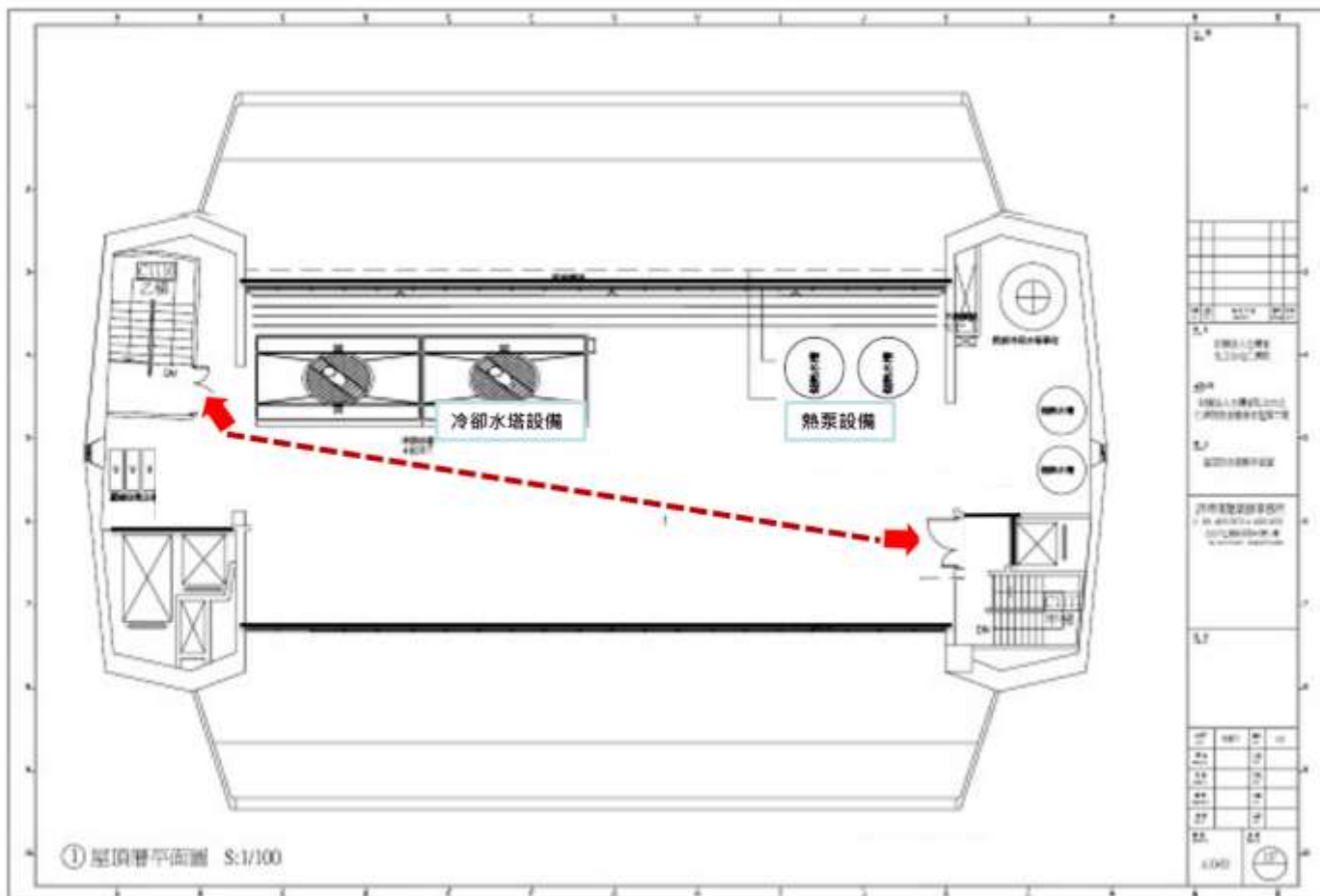
## Evacuation Plan



行政辦公室  
會議室

- 現在位置  
You Are Here
- 🚪 緊急出口  
Emergency Exit
- ➡ 疏散路線  
Evacuation Route
- 🔧 消防栓  
Hydrant
- 🔥 滅火器  
Fire Extinguisher

### RF緊急疏散平面圖



# B1F 緊急疏散平面圖

## Evacuation Plan



病  
總  
庫

歷  
務

室  
房

- 現在位置  
You Are Here
- 緊急出口  
Emergency Exit
- 疏散路線  
Evacuation Route
- 消防栓  
Hydrant
- 滅火器  
Fire Extinguisher