元培醫事科技大學
作業環境監測計畫書
115下半年

中華民國 115 年 8 月 24 日

目錄

一、 前言 2
二、 先期審查 3
三、 作業環境監測計畫說明 3
(一) 計畫介紹 3
(二) 作業環境監測目的 3
(三) 作業環境監測之目標 3
(四) 作業環境監測之職責與分工 4
(五) 作業環境監測流程 5
(六) 採樣策略之作業環境監測計畫架構 6
四、 事業單位基本資料 6
(一)本校簡介 6
(二)本校組織架構 7
五、 危害辨識及資料收集 8
（一）現場配置圖 8
（二）作業內容調查 11
（三）有害物質資訊 13
六、 相似暴露族群(Similar Exposure Group,SEG）建立 16
(一) 採樣策略規劃 16
(二)危害鑑定 17
(三) 初步危害分析 18
七、 採樣策略之規劃及執行 22
(一）採樣點規劃 22
(二）採樣之執行 22
八、樣本分析 23
九、數據分析及暴露評估 24
（一）統計分析 24
（二）監測成效評估 28
十、文件管理 29
十一、計畫時程 31

圖目錄

圖 1 作業環境監測流程圖 5
圖 2 採樣策略之作業環境監測計畫架構圖 6
圖 3 光寰樓 2 樓 H208 實驗室、H212 光宇檢驗中心 8
圖 4 光寰樓 1 樓 H103、H111 實驗室 8
圖 5 集賢樓 4 樓 J412 實驗室 9
圖 6 光寰樓 5 樓 H501 實驗室 9
圖 7 集賢樓 1 樓 J105 實驗室 10
圖 8 光寰樓 3 樓 H304 實驗室 10
圖 9 採樣策略規劃流程圖 16

表目錄

表 1 作業環境監測組織建立及成員職責 4
表 2 作業內容調查結果 11
表 3 有害物資訊表 14
表 4 GHS 危害分類表 15
表 5 相似暴露族群（SEG）架構 17
表 6 相似暴露族群（SEG）說明 17
表 7 健康危害指數（HHR）評比 19
表 8 暴露危害（ER）各項因子危害指數評比 19
表 9 不確定性（UR）指數評比 19
表 10 初步危害分析列表-評分-排序 20
表 11 採樣點規畫表 22
表 12 現場採樣查核表 23
表 13 化學性因子採樣方法對應表 23
表 14 作業環境監測資料整理 25
表 15 X_{95} 統計分析及管理分級 27
表 16 作業環境監測成效自評表 28
表 17 文件保管紀錄 30
表 18 作業環境監測工作時程表 31

一、前言

本校實施作業環境監測工作，係為瞭解本校勞工在作業中對於有害物的暴露情形，而如何實施正確的作業環境監測，則有賴於規劃合宜的含採樣策略之作業環境監測計畫，依據「勞工作業環境監測實施辦法」實施作業環境監測前，應就作業環境危害特性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。

二、 先期審查

本校對現有之危害辨識、採樣策略、評估及控制等作法進行先期審查，並將結果予以文件化，傳達給勞工及相關者。指定部門及人員進行，並諮詢勞工代表，參酌下列事項辦理：

（一）確認相關法規及標準之要求：

參照作業環境監測實施辦法、有機溶劑中毒預防規則、特定化學物質危害預防標準、危害性化學品評估及分級管理辦法、勞工抱怨情形，及其他外部機關要求事項，規劃作業環境監測。

（二）採樣策略作法與程序之收集及評估：

包含例行性、非例行性之作業類型，評估勞工作業模式，分別規劃長時間(6小時以上)、短時間(15分鐘)採樣規劃。

（三）分析歷年作業環境監測結果及勞工健康檢查資料：

收集歷年的環測數據結果，除留存備查外，並將歷年環測結果匯整，作為此次採樣策略規劃的參考要項，對於有異常的結果，優先規劃納入此次的環測項目。

（四）辨識目前或預期之作業場所中存在之危害及風險：

本校作業場所中存在之危害及風險，主要是供實驗用化學品，使用量少，暴露風險低，相對健康風險性較低。

三、 作業環境監測計畫說明

（一） 計畫介紹

為避免勞工於作業場所因暴露有害物而對身體造成傷害，「職業安全衛生法」第 12 條規定：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。「勞工作業環境監測實施辦法」於第 9 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（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，應包括下列事項：監測目的、危害辨識及資料收集、相似暴露族群之建立、採樣策略之規劃及執行、樣本分析、數據分析及暴露評估。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。雇主應於實施監測十日前，將監測計畫通報中央主管機關。但依第七條第二項規定辦理之作業環境監測者，得於實施後七日內通報。

（二） 作業環境監測目的

作業環境監測之目的是為了掌握勞工作業環境實態以及評估勞工暴露狀況所實施的規劃、採樣、分析或是儀器測量，因此必須要擬訂適當的策略，才有可能達到這樣的目的。作業環境監測遵循勞工作業環境監測實施辦法中第七、八條明訂需進行監測的項目及期限、同仁抱怨或是針對特定目的，自發性的對作業環境進行瞭解所進行之監測，則不在本計畫之範圍中。

政策：保障勞工免於作業場所中有害物的危害，使暴露的濃度合於法令標準，提供勞工健康舒適安全的工作環境。

（三） 作業環境監測之目標

1.短期:符合國內職業安全衛生相關法規之要求。
2.中期: 勞工暴露有害物的濃度≤1/4 PEL。
3.長期: 持續提昇工作環境品質，使勞工暴露有害物的濃度≤1/10 PEL。

（四） 作業環境監測之職責與分工

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並執行；採樣及監測工作則委外進行，則會同採購人員評選廠商及驗收；而訂定採樣規劃及執行現場採樣時，亦必須有現場作業主管、執業之工礦衛生技師及勞工代表之參與；至於委外之作業環境監測機構則公開招標後決定。作業環境監測組織及成員職責見（表 1）。

表 1 作業環境監測組織及成員職責

人員類別	職稱/姓名	職責
雇主	校長/王縈慷	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
職業安全衛生人員	職安管理員/張佳容	1.評估校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	朱軒誼	作業環境監測委外工作之採購、簽約與付款
工作場所作業主管	教師/朱益成 教師/楊慈定 教師/林鶯熹 教師/劉家欣 教師/方茂青 教師/高婷玉 教師/洪志宏	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
勞工代表	陳富翔	1.提出作業環境監測需求 2.監督環測工作之執行
勞動部認可之作業環境監測機構	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
執業之職業衛生技師	大安工業安全衛生技師事務所 黃勝凱	1.檢視研析作業環境監測資料，量化其數據分佈變異特性，並回饋至下一次採樣策略規劃參考。 2.作業環境監測計畫共同研議、檢閱及建議。 3.提供專業諮詢(危害鑑別、暴露評估、控制工程、職業衛生管理)。

（五） 作業環境監測流程

監測作業場所及監測頻率

- 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(每 6 個月)
- 坑內作業場所(每 6 個月)
- 噪音作業場所(每 6 個月)
- 高溫作業場所(每 3 個月)
- 粉塵作業場所(每 6 個月)
- 有機溶劑作業場所(每 6 個月)
- 特定化學物質作業場所(每 6 個月)
- 煉焦作業場所(每 6 個月)
- 鉛作業場所(每年)
- 四烷基鉛鉛作業場所(每年)

勞工作業環境監測實施辦法

§10-2 條 (附件檔案) 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(簽證)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。

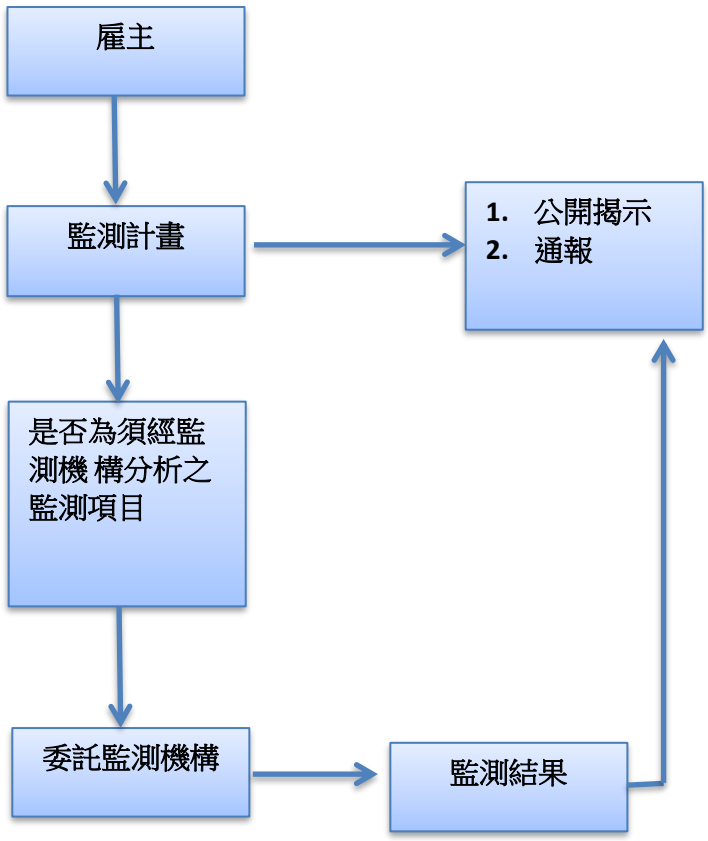


圖 1 作業環境監測流程圖

（六）採樣策略之作業環境監測計畫架構

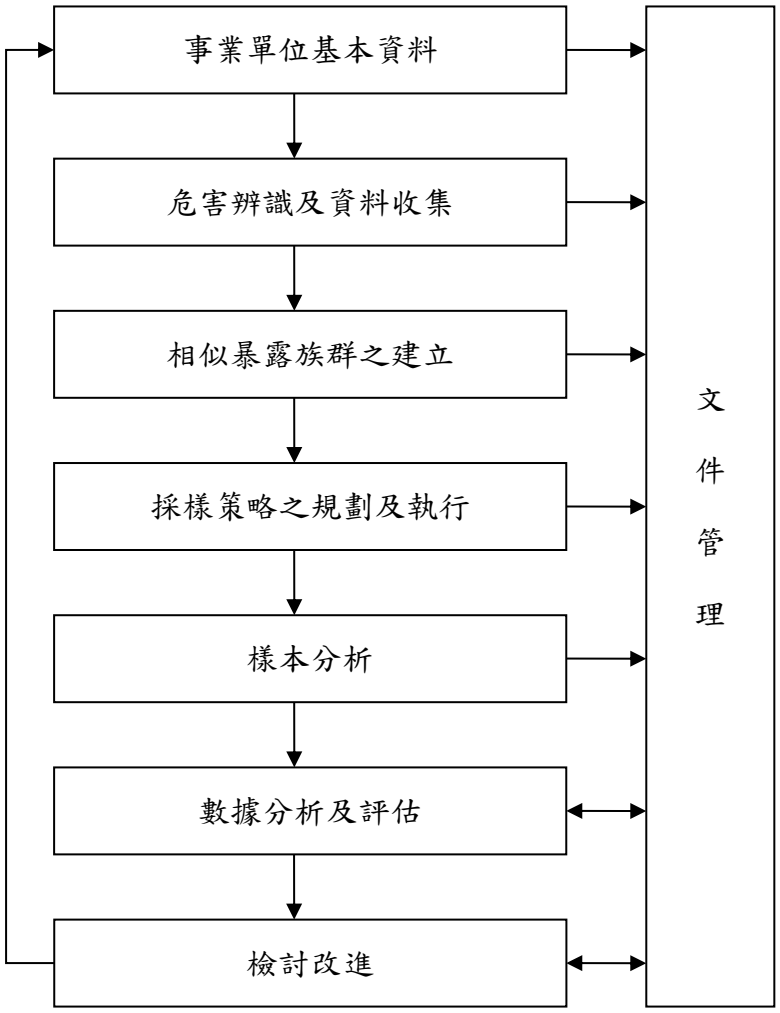


圖 2 採樣策略之作業環境監測計畫架構圖

四、 事業單位基本資料

(一)本校簡介

本校成立於民國 54 年，校址為新竹市香山區元培街 306 號，最初名稱為「私立元培醫事技術專科學校」。

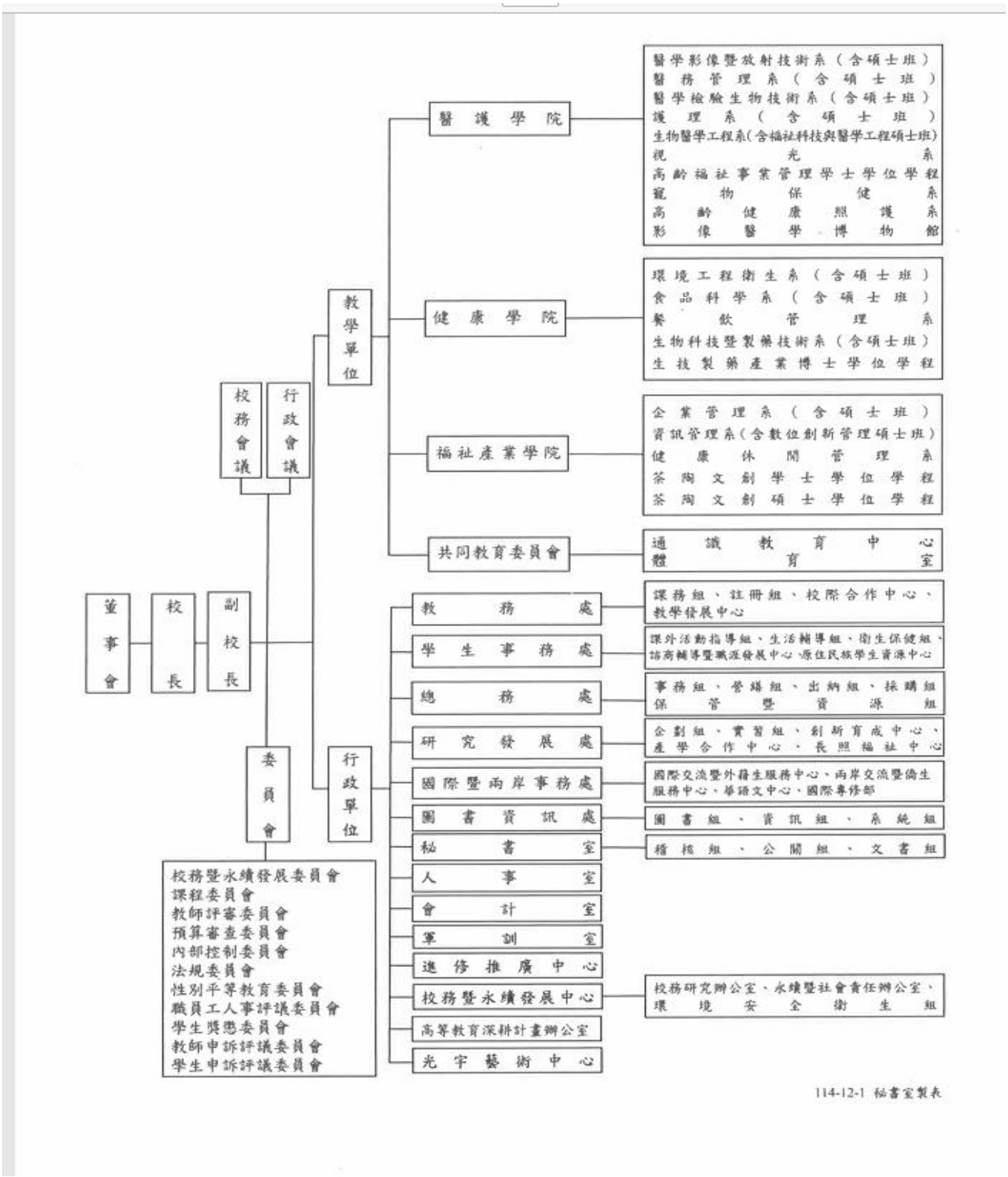
民國 88 年，在董事會的支持，校長、副校長暨全體師生的努力下，本校升格改制為「元培科學技術學院」，民國 95 年，改名為「元培科技大學」。

民國 103 年奉教育部核准 8 月 1 日起更名為元培醫事科技大學。本校秉持著「窮理研幾」的校訓精神，創校至今五十多年，校務蒸蒸日上，規模日益宏遠；所培養出傑出的校友，遍布於國內外各醫療院所及衛生機構，在醫學界擁有相當之信譽，校友的傑

出表現也見證本校嚴謹紮實的教育成果。本校積極追求資訊化、優質化、卓越化與國際化，不僅傳承創校人的教育理念與宗旨，於日新月異中展現競爭實力，日後仍將為提高我國醫技教育、提升社會醫療品質及躋身國際學術領域持續地貢獻與努力。

115 學年度：教職員共 554 人，其中特別危害健康作業人數共 4 人。

(二)本校組織架構



五、危害辨識及資料收集

為建立合宜的採樣策略，必須先將校內資料歸納整理，基本資料的建立涵蓋工作場所（work place）、工作執行型態（work force）及環境因子（environmental agent）等三大層面，相關資料包現場配置圖、作業內容調查、有害物質資訊及歷年作業環境監測資料整理等項目，各項資料整理如下：

（一）現場配置圖

要界定場所中各種危害物的分佈區域，先要對各區的分佈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。現場配置圖應清楚的標示各作業區的相對位置，配置圖如圖3~圖8所示。



圖3 光寰樓2樓H208實驗室、H212光宇檢驗中心



圖4 光寰樓1樓H103、H111實驗室

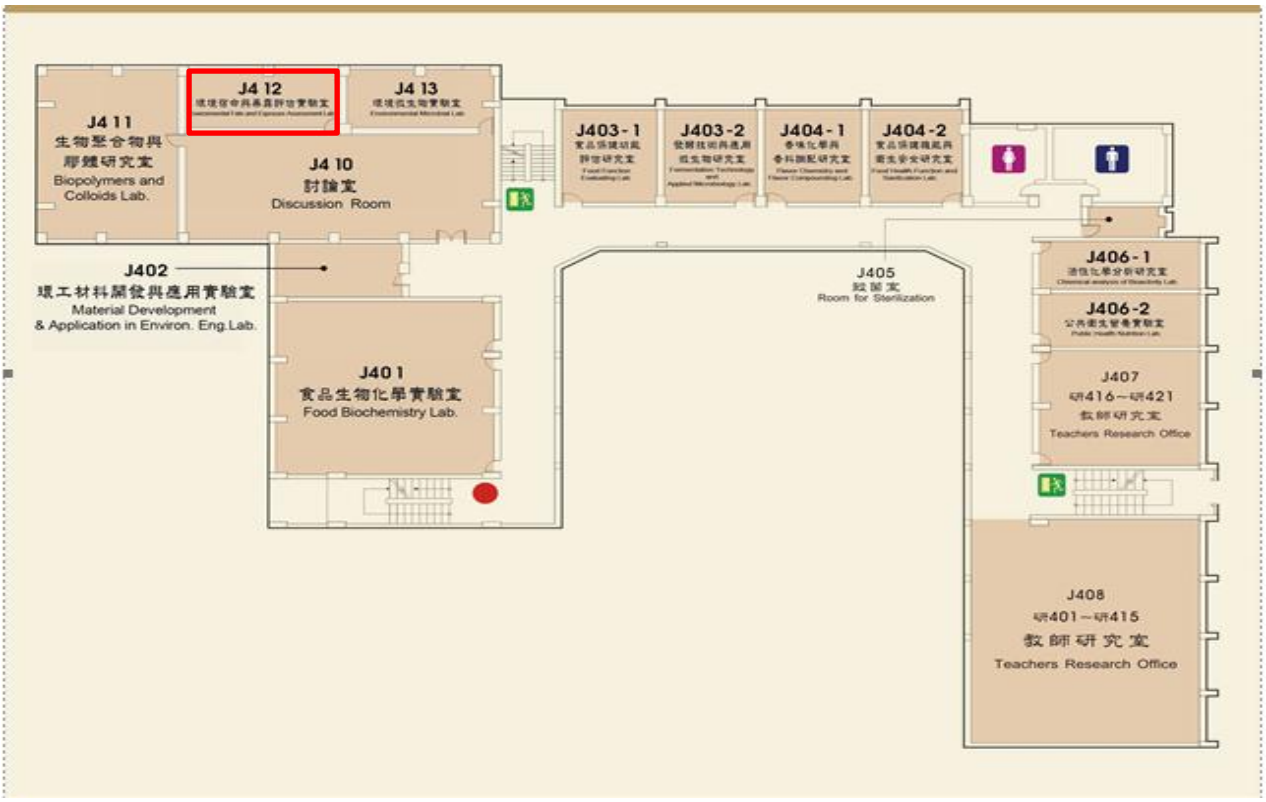


圖 5 集賢樓 4 樓 J 412 實驗室



圖 6　　光寰樓 5 樓 H501 實驗室

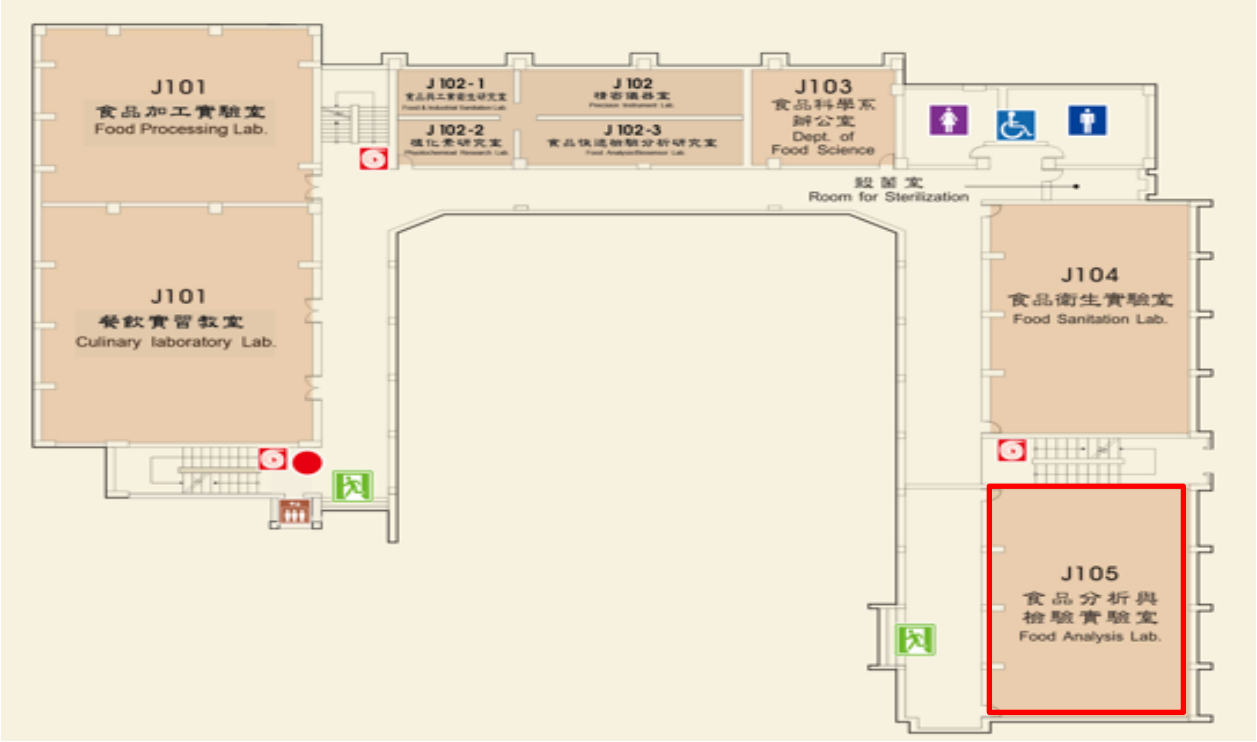


圖 7 集賢樓 1 樓 J105 實驗室



圖 8 光寰樓 3 樓 H304 實驗室

（二）作業內容調查

作業內容調查的目的，是為了要掌握暴露可能發生的時間點，因此需調查各部門的各項作業型態之暴露過程與內容。

調查內容包含：單位名稱、作業名稱、作業區域、使用化學品、作業屬性、作業時間（小時/週）、通風工程、作業人員職務及作業人數等，作業內容調查結果如表 2。

表 2 作業內容調查結果

SEG 編號	單位	實驗室編號	化學品名	經常儲存量	單位	用途	儲存位置	115 年度作業期間/時間	作業狀況	使用頻率 (小時/週)	控制措施	相對使用量指數 單位:公斤(升)/日	備註
	說明欄	一.填表說明:該化學品研究作業人員暴露時間，請勾選右列其一選項(V)。 二.右列選項名詞定義: 1..臨時性作業:指正常作業以外之作業，其作業期間不超過三個月，且一年內不再重複者。 2..作業時間短暫:每日作業時間在一小時以內者。 3.作業期間短暫: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。 4.非前 3 項之作業:每日作業時間在一小時以上者。 三.若 115 年僅只有儲存請備註無使用								定義如左側	1.0~10, 2.10~20, 3.20~30, 4.30 以上	1.密閉作業 2.局部排氣 3.稀釋或個人防護具 4.無控制措施	1.低:1 以下 2.中:1<使用量<5 3.高:5<使用量<10 4.很高:10 以上	暴露人數
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	三氯甲烷	2	L	實驗	油脂生化實驗室毒化物櫃	1~12 月，每月使用 5~10 小時	1 臨時性作業	1	2	1	5
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	正己烷	34	L	實驗	油脂生化實驗室毒化物櫃	1~12 月，每月使用 10 小時	2 作業時間短暫	1	2	1	5
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	丙酮	16	L	實驗	油脂生化實驗室毒化物櫃	1~12 月，每月使用 5~10 小時	2 作業時間短暫	1	2	1	5

A01	生物科技暨製藥技術系	H501	甲醇	28	L	實驗	油脂生化實驗室毒化物櫃	1~12 月，每月使用 5~10 小時	2 作業時間短暫	1	2	1	5
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	乙醚	23	L	實驗	油脂生化實驗室毒化物櫃	1~12 月，每月使用 0.1~0.2 小時	1 臨時性作業	1	2	1	5
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	異丙醇	1.5	L	實驗	油脂生化實驗室毒化物櫃	1~12 月，每月使用 0.5~1 小時	1 臨時性作業	1	2	1	5
A02	環境工程衛生系	J412	正己烷	0.8	L	實驗	環境宿命與暴露評估實驗室	每月 0.5-1 時	2 作業時間短暫	1	2	1	1
A03	食品科學系	J105	乙酸乙酯	0.5	L	實驗	食品分析與檢驗實驗室	每月使用 0.5 小時	2 作業時間短暫	1	1	1	15
A03	食品科學系	J105	正丁醇	0.5	L	實驗	食品分析與檢驗實驗室	每月使用 0.5 小時	2 作業時間短暫	1	1	1	15
A03	食品科學系	J105	異丙醇	0.5	L	實驗	食品分析與檢驗實驗室	每月使用 0.5 小時	2 作業時間短暫	1	1	1	15
A03	食品科學系	J105	硫酸	4.5	L	實驗	食品分析與檢驗實驗室	每月使用 1 小時	2 作業時間短暫	1	3	1	60
A05	醫學檢驗生物技術系	H208	甲醛	4	L	實驗	病理切片實驗室	115.01-115.12	3 作業期間短暫	1	2	1	5
A05	醫學檢驗生物技術系	H208	二甲苯	4	L	實驗	病理切片實驗室	115.01-115.12	3 作業期間短暫	1	2	1	5
A05	醫學檢驗生物技術系	H103	硫酸	0.1	L	實驗	化學實驗室	1hr/6 個月	1 臨時性作業	1	2	1	1~3

A05	醫學檢驗生物技術系	H103	2-丁醇	0.05	L	實驗	化學實驗室	1hr/6 個月	1 臨時性作業	1	2	1	1~3
A05	醫學檢驗生物技術系	H111	丙酮	0.01	L	實驗	熱帶醫學實驗室	2hr/12 個月-1hr/3 個月	1 臨時性作業	1	2	1	1~4
A05	醫學檢驗生物技術系	H304	硫酸	1	L	實驗	蛋白質體實驗室	每月使用 0.5~1 小時	2 作業時間短暫	1	2	1	2
A08	研發處	H212	正己烷	4	L	實驗	光宇檢驗中心	每月使用 0.5~1 小時	1 臨時性作業	1	2	1	1
A08	研發處	H212	甲醇	5	L	實驗	光宇檢驗中心	每月使用 0.5~1 小時	1 臨時性作業	1	2	1	1
A08	研發處	H212	乙醇	5	L	實驗	光宇檢驗中心	每月使用 0.5~1 小時	1 臨時性作業	1	2	1	1
A08	研發處	H212	異丙醇	1	L	實驗	光宇檢驗中心	每月使用 0.5~1 小時	1 臨時性作業	1	2	1	1
A08	研發處	H212	丙酮	1	L	實驗	光宇檢驗中心	每月使用 0.5~1 小時	1 臨時性作業	1	2	1	1

（三）有害物質資訊

針對暴露之有害物，蒐集各項相關資訊，包括中英文名稱、化學文摘社編號（CAS No）、物化特性、容許濃度、毒理描述、可分析檢測方法等，為使資料更完整有用，將各項有關的資料分類整理，如此方能全盤掌握有害物相關資訊，才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。整理結果見表 3，GHS 危害分類表見表 4。

表 3 有害物資訊表

項目	中文名稱	CAS_No	英文名稱	分子式 (g/mol)	蒸氣壓 (mmHg)	物理狀態	容許濃度			LD50 (mg/kg)	致癌性 IARC	致癌性 ACGIH
							TW-PEL ppm	STEL ppm	Ceiling ppm			
1	三氯甲烷	67-66-3	Chloroform	$CHCl_3$	159.6	液體	-	-	10	300	2B：可能人體致癌	A3：動物致癌

2	正己烷	110-54-3	n-Xexane	C_6H_{14}	124	液體	50	75	-	9100	-	-
3	甲醇	67-56-1	Methanol	CH_4O	160	液體	200	250	-	5628	-	-
4	乙醇	64-17-5	Ethyl alcohol	C_2H_5OH	44.3	液態	1000	1000	-	-	-	-
5	丙酮	67-64-1	Acetone	C_3H_6O	180	液體	200	250	-	5800	-	-
6	鹽酸(氯化氫)	7647-01-0	Hydrogen chloride	HCl	100	液體	-	-	7.5mg/m^3	-	3：無法判斷為人體致癌性	A4：無法判斷為人體致
7	乙醚	60-29-7	Ethyl ether	$(C_2H_5)_2O$	422	液體	400	500	-	1215	3：無法判斷為人體致癌性	-
8	異丙醇	67-63-0	Isopropy alcohol	C_3H_8O	33	液體	400	500	-	4710	3：無法判斷為人體致癌性	-
9	甲醛	50-00-0	Formaldehyde	CH_2O	17	液體	1	2	-	100	1：確定人體致癌	-
10	二甲苯	1330-20-7	Xylenes (Xylol)	C_8H_{10}	6	液態	100	150	-	4300	3：無法判斷為人體致癌性	A4：無法判斷為人體致
11	乙酸乙酯	141-78-6	Ethyl acetate	$CH_3COOC_2H_5$	73	液體	400	500	-	5600	-	-
12	正丁醇	71-36-3	1-Butanol	$C_4H_{10}O$	6.5	液體	100	125	-	800-4400	-	-
13	硫酸	7664-93-9	Sulfuric acid	H_2SO_4	<0.3	液體	1 mg/m^3	2 mg/m^3	-	2140	-	-
14	2-丁醇	78-92-2	2-Butanol	$CH_3CHOHCH_2CH_3$	12	液體	150	187.5	-	-	-	-

表 4 GHS 危害分類表

化學品名稱	GHS 危害分類
三氯甲烷	生殖細胞突變物質第 2 級、生殖毒性物質第 2 級、特定標的器官系統毒性物質～重覆暴露第 2 級、水環境之危害物質(慢毒性)第 2 級、急毒性物質第 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
正己烷	易燃液體第 2 級、腐蝕／刺激皮膚物質第 2 級、嚴重損傷／刺激眼睛物質第 2A 級、生殖毒性物質第 2 級、特定標的器官系統毒性物質～重覆暴露第 2 級、吸入性危害物質第 1 級、水環境之危害物質(慢毒性)第 2 級
甲醇	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、特定標的器官系統毒性物質～重覆暴露第 1 級、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 1 級
乙醇	易燃液體第 3 級、嚴重損傷／刺激眼睛物質第 2 級
丙酮	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
乙醚	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
氯化氫(鹽酸)	加壓氣體、急毒性物質第 3 級（吸入）、腐蝕／刺激皮膚物質第 1 級、嚴重損傷／刺激眼睛物質第 1 級
異丙醇	易燃液體第 2 級、急毒性物質第 5 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 2A 級
甲醛	易燃液體第 4 級、急毒性物質第 3 級（吞食、皮膚）、急毒性物質第 2 級（吸入）、腐蝕／刺激皮膚物質第 1 級、嚴重損傷／刺激眼睛物質第 1 級、皮膚過敏物質第 1 級、生殖細胞突變物質第 2 級、致癌物質第 1 級
二甲苯	易燃液體第 3 級、急毒性物質第 5 級（吞食）、急毒性物質第 1 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、特定標的器官系統毒性物質～重覆暴露第 1 級、水環境之危害物質(急毒性)第 3 級
乙酸乙酯	易燃液體第 2 級、嚴重損傷／刺激眼睛物質第 2A 級、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 3 級
正丁醇	易燃液體第 3 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 1 級、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 3 級
硫酸	急毒性物質第 5 級（吞食）、金屬腐蝕物第 1 級、急毒性物質第 2 級（吸入）、腐蝕／刺激皮膚物質第 1 級、嚴重損傷／刺激眼睛物質第 1 級、致癌物質第 2 級、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 3 級
2-丁醇	易燃液體第 3 級、急毒性物質第 5 級（吞食）、嚴重損傷／刺激眼睛物質第 2A 級、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 3 級

六、相似暴露族群(Similar Exposure Group,SEG）建立

作業環境監測主要目的之一是要瞭解校內所有工作人員的暴露實態（exposure profile)。利用校內之基本資料，將校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)，並逐步逐次進行評估或量測，以瞭解整體暴露實態。若某一暴露群的暴露實態，經評估後顯示現場勞工暴露環境已超過法定容許濃度標準，則視為不可接受之暴露，應進行控制；若暴露實態顯示低於法定容許濃度標準，則視為可接受之暴露，僅需週期性的進行評估以確認狀況未改變；至於暴露實態尚未完全明瞭之暴露群，應視為不確定之暴露，需再進一步評估。藉由這樣週而復始的循環機制，對校內重複進行評估以掌握學校所有暴露群的所有暴露實態。

（一） 採樣策略規劃

為瞭解校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。在擬訂策略之前，先利用校內之基本資料，將工作人員依暴露狀況劃分為數個相似暴露群(Similar Exposure Group, SEG)，有計畫性的逐步逐次進行評估或量測，以瞭解全校員工之暴露實態。

主要的工作項目將區分成危害鑑定、初步危害分析及採樣點規劃三大項，各項工作執行如圖 9 所示。

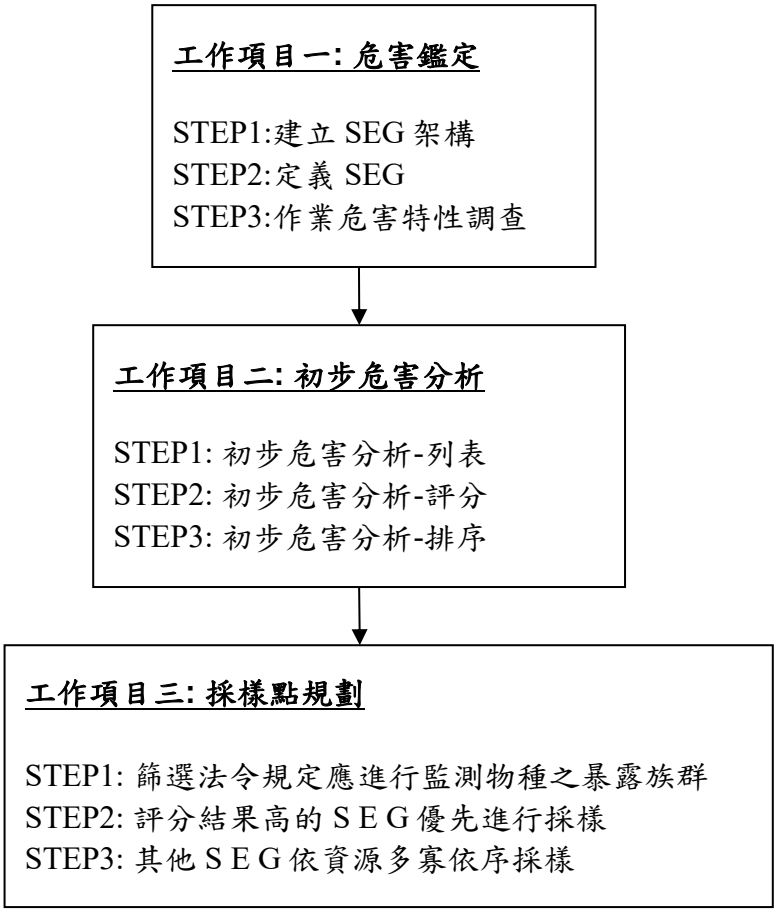


圖9 採樣策略規劃流程圖

(二)危害鑑定

1、建立 SEG 架構

校內作業環境中人員的暴露，分佈在數個相同的情境當中，有數群人是在相同的作業區域，使用同樣的化學物質進行相同的工作，因此經由系統性的方式，對所有人員依其工作性質、工作區域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。如此在每次測定中僅需挑選每一個族群內的部份人員進行監測定，就可以放大推估至學校裡所有作業人員之暴露情形。相似暴露族群分類架構如下表所示。

表 5 相似暴露族群（SEG）架構

SEG 代號	學院	科系	樓別	作業場所
A01	健康學院	生物科技暨製藥技術系	光寰樓 5 樓	H501 油脂生化實驗室
A02	健康學院	環境工程衛生系	集賢樓 4 樓	J412 環境宿命與暴露評估實驗室
A03	健康學院	食品科學系	集賢樓 1 樓	J105 食品分析與檢驗實驗室
A05	醫護學院	醫學檢驗生物技術系	光寰樓 1、2、3 樓	H103 化學實驗室、H111 熱帶醫學實驗室、H208 病理切片實驗室、H304 蛋白質體實驗室
A08	研究發展處		光寰樓 2 樓	H212 光宇檢驗中心

2、定義 SEG

適當的將工作人員劃分為各種相似暴露群（SEG），同一暴露群內，每個人工作類似，因此可以利用個人或少數人的評估結果代表群內每一個人的暴露狀況。根據工作型態調查表內容，相似暴露群之作業場所、人數及可能接觸之有害物，如下表所示。

表 6 相似暴露族群（SEG）說明

SEG 代號	作業說明	暴露人數	可能接觸之危害風險
A01	實驗	5 人	三氯甲烷、正己烷、丙酮、異丙醇、甲醇、乙醚
A02	實驗	1 人	正己烷
A03	實驗	60 人	異丙醇、乙酸乙酯、正丁醇、硫酸
A05	實驗	5 人	甲醛、二甲苯、硫酸、2-丁醇、丙酮
A08	實驗	1 人	正己烷、甲醇、乙醇、異丙醇、丙酮

3、員工健檢分級管理人數:

115 年度勞工特殊健康檢查分級管理

作業名稱	受檢總人數	一級管理	二級管理	三級管理	四級管理
正己烷	3	3	0	0	0
甲醛	1	1	0	0	0

4、近三年員工對作業環境抱怨事項:

無。

（三）初步危害分析

進行初步危害分析步驟如下。

Step1: 初步危害分析一列表

將危害辨識所定義出的 SEG 以可能的暴露危害物展開，並依照化學物質本身毒性高低【 也就是所謂的健康危害物指數 (HHR)】; 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，因此需先將上述評估項目進行列表。

Step2: 初步危害分析一評分

將工作項目一所辨識後可能的相似暴露群所暴露的危害物種類，依照健康危害物指數(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，各項因子的評比如表7、表8及表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EHR =HHR × ER × UR。

HHR 值可以直接參照表7 所列之級距，而 ER 值則為暴露危害各項因子評比 (參照表8 所列之級距) 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，因此可以 UR 值來進行修正，評比方式參見表 9 。

表 7 健康危害指數 (HHR) 評比

評分	職業暴露標準 (TLV-PEL)	急毒性指標|		致癌分類	
	PEL（ppm) (mg/m^3)	**Oral LD_{50} (mg / kg)**	**Inhalation LC_{50} (mg / L)**	**致癌分類 (IARC)**	**致癌分類 (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 ≦2000	＞1 to ≦5	2B	A3
2	＞100 to ≦1000	＞2000 to ≦5000	＞5 to ≦25	3	A4
1	＞1000	＞5000	＞25	4	A5

表 8 暴露危害 (ER) 各項因子危害指數評比

評分	**蒸氣壓 (VP, mmHg @ 25 ℃)**	**操作量 (OA, kg / 週)**	**總工時 (T,小時/週)**	**工程控制 (Control)**
4	＞200	≧10	≧30	無
3	＞100 to ≦ 200	5~10	≧20 to < 30	稀釋或個人防護具
2	>0.1 to ≦ 100	1~5	≧10 to< 20	局部排氣
1	≦ 0.1	<1	<10	密閉

表 9 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

Step3: 初步危害分析 -排序

表10初步危害分析列表-評分-排序

SEG 編號	系所	實驗室編號	化學品名	TLV-PEL ppm	HHR 健康危害等級	T 使用頻率	VP 化學物質蒸氣壓評比	C 控制措施	OA 相對使用量指數	ER 作業暴露評比	UR 不確定度	暴露相對危害 EHR=HHR*ER*UR	危害大至小排序
A05	醫學檢驗生物技術系	H208	甲醛	1	5	1	2	2	1	1.41	1	7.07	1
A03	食品科學系	J105	硫酸	1 mg/m^3	5	1	1	3	1	1.32	1	6.58	2
A05	醫學檢驗生物技術系	H103	硫酸	1 mg/m^3	5	1	1	2	1	1.19	1	5.95	3
A05	醫學檢驗生物技術系	H304	硫酸	1 mg/m^3	5	1	1	2	1	1.19	1	5.95	3
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	三氯甲烷	10(高)	4	1	2	2	1	1.41	1	5.66	4
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	正己烷	50	3	1	3	2	1	1.57	1	4.70	5
A02	環境工程衛生系	J412	正己烷	50	3	1	3	2	1	1.57	1	4.70	5
A08	光宇檢驗中心	H212	正己烷	50	3	1	3	2	1	1.57	1	4.70	5
A05	醫學檢驗生物技術系	H208	二甲苯	100	3	1	2	2	1	1.41	1	4.24	6
A03	食品科學系	J105	正丁醇	100	3	1	2	1	1	1.19	1	3.57	7
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	乙醚	400	2	1	4	2	1	1.68	1	3.36	8
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	丙酮	200	2	1	3	2	1	1.57	1	3.13	9
A05	醫學檢驗生物技術系	H111	丙酮	200	2	1	3	2	1	1.57	1	3.13	9
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	甲醇	200	2	1	3	2	1	1.57	1	3.13	9
A08	光宇檢驗中心	H212	甲醇	200	2	1	3	2	1	1.57	1	3.13	9
A08	光宇檢驗中心	H212	丙酮	200	2	1	3	2	1	1.57	1	3.13	9
A01	生物科技暨製藥技術系	H501	異丙醇	400	2	1	2	2	1	1.41	1	2.83	10
A05	醫學檢驗生物技術系	H103	2-丁醇	150	2	1	2	2	1	1.41	1	2.83	10
A08	光宇檢驗中心	H212	乙醇	1000	2	1	2	2	1	1.41	1	2.83	10

A08	光宇檢驗中心	H212	異丙醇	400	2	1	2	2	1	1.41	1	2.83	10
A03	食品科學系	J105	異丙醇	400	2	1	2	1	1	1.19	1	2.38	11
A03	食品科學系	J105	乙酸乙酯	400	2	1	2	1	1	1.19	1	2.38	11

七、採樣策略之規劃及執行

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。在採樣策略的擬訂中，除了採樣點之選定，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。

為了逐步掌握學校有暴露危害之虞的同仁之狀況，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起來後，再逐步掌握各群組的暴露狀況，即可瞭解全校有暴露危害之虞同仁的暴露狀況。

（一）採樣點規劃

經過完整的資料收集、危害鑑認、初步危害分析一套完整的程序後，每個 SEG 取少數樣本實施環測，做為代表該 SEG 的暴露實態，本次規劃如下表：

表 11 採樣點規劃表

SEG 代號	系所名稱	作業區域	檢測項目	採樣數
A01	生物科技暨製藥技術系	光寰樓 5 樓 H501 實驗室	三氯甲烷、正己烷、丙酮、異丙醇、乙醚、甲醇	1
A02	環境工程衛生系	集賢樓 4 樓 J412 實驗室	正己烷	1
A03	食品科學系	集賢樓 1 樓 J105 實驗室	乙酸乙酯、正丁醇、異丙醇、硫酸	1
A05	醫學檢驗生物技術系	光寰樓 1 樓 H103 實驗室	硫酸、2-丁醇	1
		光寰樓 1 樓 H111 實驗室	丙酮	1
		光寰樓 2 樓 H208 實驗室	甲醛、二甲苯	1
		光寰樓 3 樓 H304 實驗室	硫酸	1
A08	研究發展處	光寰樓 2 樓 H212 光宇檢驗中心	正己烷、甲醇、乙醇、異丙醇、丙酮	1
光暉大樓 1F~6F			CO_2、照度	18

（二）採樣之執行

本校進行作業環測之物種所使用之採樣分析，依據勞動部公告之採樣分析建議方法進行。

1、樣本包裝與保存

現場採樣完畢後，應立即將採集的樣本進行包裝、密封，防止因環境因素，造成該樣本受汙染的現象。並且對於不同的樣本，應依照相關規定保存與運送。

2、執行採樣之注意事項

為使樣品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配戴防護具等等，現場採樣查核表參見表 12。

表 12 現場採樣查核表

查核項目	是	否	備註
1.是否由合格的作業環境測定人員執行採樣？	V		作業環境監測人員 姓名：董晉嘉
2.採樣方式、設備及時間是否符合規定？	V		1.檢查結果應詳實記錄，於查核結果（V），查核「否」須於「改善對策」欄記錄原因並填寫改善對策。 2.本記錄表應保存三年。
3.採樣設備於採樣前後是否都有校正？	V		
4.採樣時勞工的作業是否處於正常狀態？	V		
5.採樣時作業現場之生產是否處於正常狀態？	V		
6.採樣現場通風設備是否正常運轉？	V		
7.勞工是否佩戴正確的防護具？	V		

八、樣本分析

每一個相似暴露族群之採樣規劃，其樣本數量，應能代表該相似暴露族群的勞工作業環境暴露實態。而採樣完成之樣品，需依照公告指定分析方法如表13所示，並由本院經TAF認證、勞動部認可的實驗室予以分析，並遵循實驗室作業規定(ISO-17025)，進行報告撰寫及整理。

表13 化學性因子採樣方法對應表

監測項目	監測方法	採樣介質	採樣流速 (ml/min)	分析儀器及脫附劑
丙酮	1211(勞)	100/50mg 活性碳管	10-200	GC-FID,CS_2
正己烷	CLA1905	100/50mg 活性碳管	10-200	GC-FID,CS_2
乙醇、異丙醇	CLA1904	100/50mg 活性碳管	10-200	CS2:1-丁醇/(95/5)
三氯甲烷	CLA1902	100/50mg 活性碳管	10-200	GC-FID,CS_2
甲醇	CLA1207	100/50 mg 矽膠管	10-200	GC-FID,H_2O

乙醚	CLA1206	100/50 mg 活性碳管	10~200	GC-FID,乙酸乙酯
鹽酸、硫酸	CLA2901	400/200 mg 矽膠管	200-500	IC,流洗液
乙酸乙酯	CLA1214	100/50 mg 活性碳管	10~200	GC-FID,CS_2
正丁醇、2-丁醇	CLA1201	100/50 mg 活性碳管	10~200	GC-FID, CS_2/IPA(99/1)
甲醛	CLA2403	120/60 mg XAD-2	10~100	GC-FID,甲苯
二甲苯	CLA1903	100/50 mg 活性碳管	10~200	GC-FID, CS_2

九、數據分析及暴露評估

（一）統計分析

1、以作業環境監測結果作為後續監測及環境控制之依據

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，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需以個人防護具進行防護。

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，此時方能結束監測工作。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。

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。

2、若暴露之物種（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：

[(C1 / T1) + (C2 / T2) + (C3 / T3).....+ (Cn /Tn)]≦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。

3、近年監測數據之統計分析

本校 108 下半年開始執行化學性物質之監測，108 下半年~115 上半年化學性物質之監測結果均符合法令規定容許值。

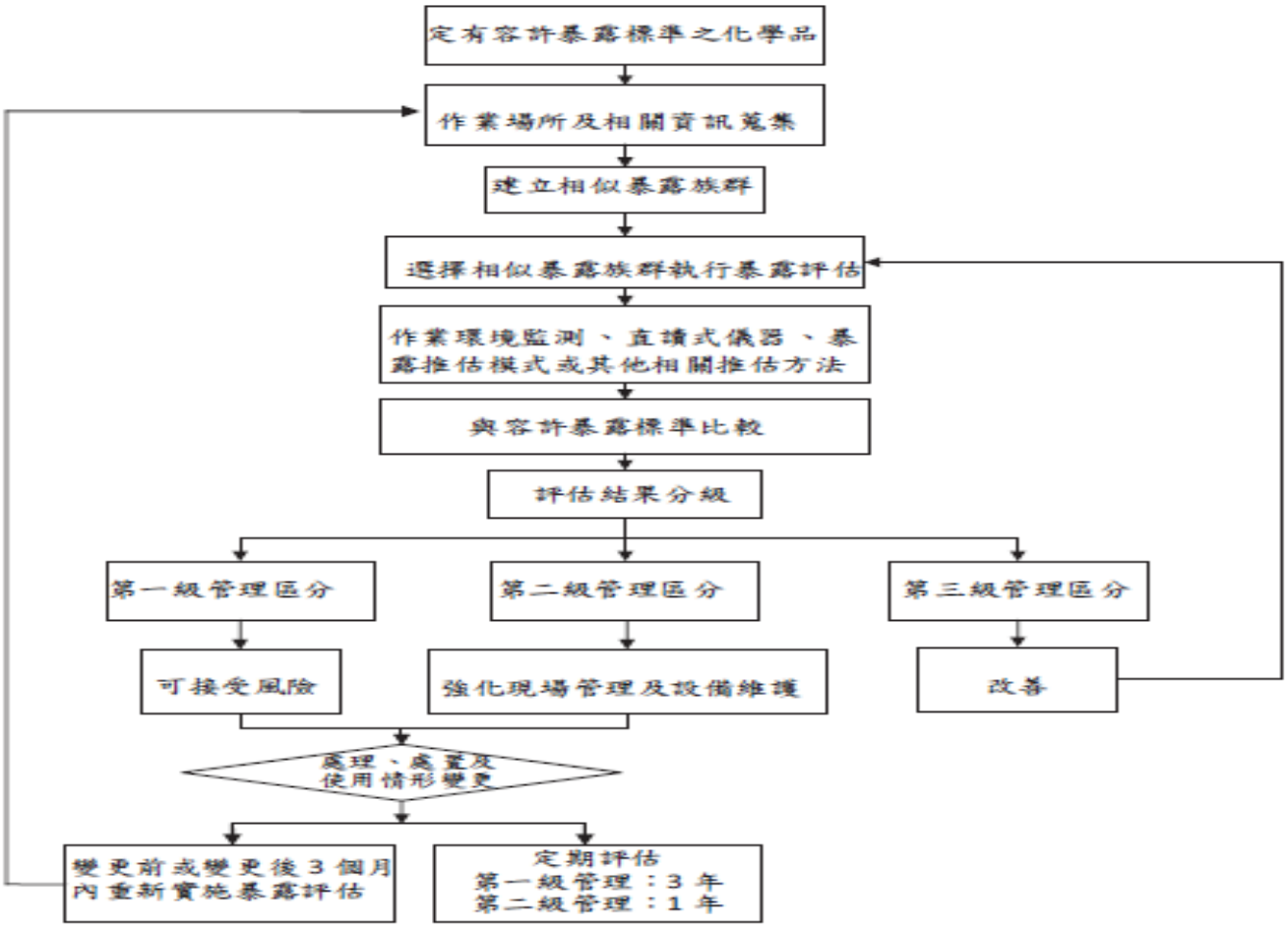
將作業環境監測結果報告中需留意的監測點或人員(監測結果顯示濃度偏高)重點式的列出，並說明採樣作業狀況、現場狀況、局部排氣裝置是否正常運轉，近年作業環境監測料整理結果如表 14 所示。

表 14 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	備註
115 年上半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為異常現象。
114 年下半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為異常現象。
114 年上半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為異常現象。
113 年下半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為異常現象。
113 年上半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為異常現象。
112 年下半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為異常現象。
112 年上半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為異常現象。
111 年下半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為

					異常現象。
111 年上半年環測資料	化學性：全區化學採樣皆小於法定容許濃度 10%。	化學採樣結果均符合法令規定。	區域採樣以最靠近危害發源為採樣點	依法規規定配戴防護具。	將會保存記錄相關檢測資料，並持續注意採樣數據的變化是否為異常現象。

4、環測應用於暴露評估之分級管理:



說明:

對於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：

- 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。
- 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。
- 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。

5、化學品 X_{95} 分析及分級管理

表 15 X_{95} 統計分析及管理分級

SEG代號	監測處所	監測項目	容許暴露標準		108下半年	109上半年	109下半年	110上半年	110下半年	111上半年	111下半年	112上半年	112下半年	113上半年	113下半年	114上半年	114下半年	115上半年	X95	管理分級
			ppm	mg/m³																
A01	H503生物資源實驗室	甲醇	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.33	< 0.36	-	ND	1
A01	H501實驗室	正己烷	50	-	0.4	<0.09	<0.09	0.1	<0.12	-	<0.12	<0.11	<0.10	< 0.11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.18	1
		三氯甲烷	10(高)	-	<0.17	<0.19	<0.15	<0.13	<0.19	<0.18	<0.19	<2.01	<0.17	< 0.18	<0.17	<0.16	<0.17	<0.16	ND	1
		甲醇	200	-	<0.31	<0.27	<0.38	<0.28	<0.34	<0.35	<0.34	<0.32	< 0.34	< 0.37	<0.35	-	-	<0.35	ND	1
		乙醇	1000	-	<0.24	0.49	-	-	-	<0.25	<0.26	<0.23	< 0.23	< 0.25	<0.22	-	-	-	ND	1
		醋酸	10	-	-	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	1
		乙醚	400	-	-	-	<0.15	-	<0.14	-	-	<0.14	-	-	-	-	<0.13	<0.14	ND	1
		三氯化硼	-	1(高)	-	-	<0.11	<0.10	<0.010	<0.015	<0.015	<0.0136	< 0.007	< 0.025	< 0.024	-	-	-	ND	1
		丙酮	200	-	-	-	-	-	<0.17	<0.20	<0.21	-	< 0.18	< 0.20	<0.17	<0.18	< 0.18	<0.18	ND	1
		異丙醇	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0.17	< 0.18	<0.17	ND	1
A02	J412實驗室	丙酮	200	-	<0.18	<0.15	<0.19	<0.15	<0.18	-	<0.18	<0.18	-	-	-	-	-	-	ND	1
		正己烷	50	-	<0.10	<0.19	<0.10	<0.08	<0.11	<0.11	<0.10	<0.09	<0.10	< 0.11	< 0.11	<0.10	<0.10	<0.10	ND	1
		乙醇	1000	-	<0.22	<0.19	<0.24	<0.19	<0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	1
		二氯甲烷	50	-	-	<0.14	<0.21	<0.15	<0.21	<0.24	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	1
		甲醇	200	-	-	-	-	<0.35	<0.33	<0.35	-	<0.35	< 0.34	-	-	-	-	-	ND	1
A03	J401、J402、J105實驗室	乙酸乙酯	400	-	-	<0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.13	<0.14	<0.13	ND	1
		正丁醇	100	-	-	<0.11	-	<0.14	-	-	-	-	-	-	<0.14	<0.13	<0.15	<0.14	ND	1
		醋酸	10	-	-	<0.18	<0.22	<0.22	-	<0.27	<0.26	<0.21	-	< 0.26	< 0.25	-	-	-	ND	1
		鹽酸	-	7.5(高)	-	-	<0.009	<0.010	-	<0.012	<0.012	<0.0137	< 0.007	< 0.012	< 0.007	<0.010	< 0.008	-	ND	1
		甲醇	200	-	-	-	<0.32	-	<0.38	-	<0.37	<0.35	< 0.35	< 0.37	< 0.30	< 0.31	< 0.33	-	ND	1
		異丙醇	400	-	-	-	<0.19	-	<0.18	-	<0.18	-	< 0.17	-	< 0.17	-	-	<0.17	ND	1
		丙酮	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0.18	< 0.17	< 0.18	-	ND	1
		硫酸	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0.007	<0.010	< 0.008	<0.008	ND	1
		乙醇	1000	-	-	-	-	-	-	<0.24	-	<0.22	< 0.24	< 0.24	-	-	-	-	ND	1
		乙醚	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.12	<0.13	-	ND	1
A04	J403-1實驗室	甲醇	200	-	-	<0.25	<0.32	<0.31	<0.38	<0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	1
		乙醇	1000	-	-	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0.23	-	-	-	ND	1
		異丙醇	400	-	-	-	<0.19	-	<0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	1
A04	J403-2實驗室	正己烷	50	-	-	-	-	-	0.16	<0.10	<0.10	<0.11	0.24	-	-	-	-	-	0.22	1
A05	H103實驗室	硫酸	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.009	ND	1
A05	H103實驗室	環己酮	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.12	ND	1
A05	H103實驗室	2-丁醇	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.15	ND	1
A05	H105生物實驗室	正己烷	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.11	-	-	ND	1
		丙酮	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.19	< 0.18	-	ND	1
A05	H111實驗室	丙酮	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.19	ND	1
A05	H208 實驗室	二甲苯	100	-	-	-	0.33	<0.09	<0.10	0.25	<0.11	-	0.3	0.97	0.15	0.49	-	0.3	1.06	1
		乙醇	1000	-	-	-	0.78	<0.21	0.92	<0.24	0.69	-	0.38	< 0.26	<0.21	0.39	-	-	0.86	1
		甲醛	1	-	-	-	<0.04	<0.04	<0.04	<0.05	<0.05	-	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	-	<0.01	ND	1
A05	H304實驗室	硫酸	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.010	ND	1
A06	H306 實驗室	氯化鎳(鎳)	-	1	-	-	<0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	1
		硝酸汞(汞)	-	0.05	-	-	<0.0069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	1
A07	J201實驗室	重鉻酸鉀(鉻酸)	-	0.05(高)	-	-	<0.0008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ND	1
A08	H212光宇檢驗中心	正己烷	50	-	-	-	-	-	<0.10	<0.11	1.69	<0.10	<0.10	< 0.11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	ND	1
A08	H212光宇檢驗中心	乙醇	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.23	ND	1
A08	H212光宇檢驗中心	異丙醇	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.18	ND	1
A08	H212光宇檢驗中心	丙酮	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.19	ND	1
A08	H212光宇檢驗中心	甲醇	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.33	ND	1

由表 15 可看出皆為第一級管理，故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

6.115 上半年暴露評估

本次採樣二甲苯，1 點監測值為 0.3 ppm、正己烷，總樣本數 3 點、丙酮，總樣本數 3 點、異丙醇，總樣本數 3 點、硫酸，總樣本數 3 點、甲醇，總樣本數 2 點、乙醚、三氯甲烷、乙酸乙酯、正丁醇、環己酮、2-丁醇、甲醛及乙醇，其測值均小於最低偵測極限，亦即表示本校二甲苯正己

烷、丙酮、異丙醇、硫酸、甲醇、乙醚、三氯甲烷、乙酸乙酯、正丁醇、環己酮、2-丁醇、甲醛及乙醇，其濃度均相當低。

7、通知勞工量測結果並進行相關措施

在接獲監測報告後，公告勞工作業環境監測結果供勞工週知其暴露之狀況。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，將會進行相關改善與預防措施，更進一步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作業。

（二）監測成效評估

為檢討作業環境監測規劃與執行是否達成預期目標，各相關部門人員可針對整個作業環境監測計畫之過程進行評估，除了讓院內各相關部門人員瞭解整體作業環境監測的結果外，並可透過各部門的參與提出全面性的改善對策。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內容，訂定符合現況的採樣規劃。

表 16 作業環境監測成效自評表

項目	目標設定	是否符合目標設定			主管人員簽核
		是	否	資料欠缺	
一、作業環境測定起始	1.是否設定作業環境測定目標	v			
	2.是否依實際狀況逐年修正環測目標	v			
	3.各項環測工作是否有專人負責	v			
	4.各項環測工作負責人是否擁有相關專業知識	v			
二、蒐集基本資料	1.是否涵蓋所有化學性危害因子	v			
	2.是否掌握工作人員與作業內容資料	v			
	3.是否記錄各項作業之區域位置	v			
	4.是否彙整歷年環測記錄	v			
三、採樣策略規劃	1.是否已建立各種人員、過程或區域危害性	v			
	2.是否已界定各測定之危害因子、測定方法及採樣或測定時間	v			
四、作業環境測定執行	1.是否由合格之作業環境測定人員執行採樣或測定	v			
	2.是否建立採樣優先順序評估系統，並依據分析結果挑選採樣點 (人員)	v			
	3.是否依勞動部公告之建議方法進行測定	v			
	4.採樣或測定設備是否於採樣前後有校正	v			
	5.採集樣本是否由證認實驗室分析	v			
	6. 測定結果紀錄是否包含下列內容: (A) 測定日期與時間 (年、月、日、	v			

	時) (B) 測定方法 (C) 測點位置 (D) 測定條件 (E) 測定結果 (F) 測定人員姓名 (委託測定必須包含測定機構名稱)依據測定結果所需採取之必要防護措施				
五、數據處理保存及後續改善與應用	1.是否參考環測結果進行適當之改善措施	v			
	2.作業環測分析結果是否告知作業員工	v			
	3.作業環測結果是否是否建立文件保存制度	v			
	4.是否進行環測資料統計分析推論	v			

十、文件管理

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、經驗的傳承及政府機關檢查所需，作業環境監測結果記錄應保存三年，在監測項目中，依勞工作業環境監測實施辦法中第十二條之規定，附表四所列化學物質之監測紀錄應保存三十年；粉塵之監測紀錄應保存十年。文件保存紀錄如表 17 所示。

附表四 **作業環境監測紀錄應保存三十年之化學物質一覽表**

分類	化學物質名稱
特定化學物質 甲類物質	1.聯苯胺及其鹽類
	2.4-胺基聯苯及其鹽類
	3.β-萘胺及其鹽類
特定化學物質 乙類物質	1.二氯聯苯胺及其鹽類
	2.α-萘胺及其鹽類
	3.鄰－二甲基聯苯胺及其鹽類
	4.二甲氧基聯苯胺及其鹽類
	5.鈹及其化合物
特定化學物質 丙類第一種物質	1.次乙亞胺
	2.氯乙烯
	3.苯
特定化學物質 丙類第三種物質	1.石綿
	2.鉻酸及其鹽類
	3.砷及其化合物
	4.重鉻酸及其鹽類
	5.煤焦油
	6.鎳及其化合物
特定化學物質丁類物質	硫酸
第一種 有機溶劑	三氯乙烯
第二種 有機溶劑	四氯乙烯

表 17 文件保管紀錄

文件分類名稱	文件格式	存放地點	文件產生日期
109 年下半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	109.09.11
109 年下半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	109.11.05
110 年上半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	110.03.09
110 年上半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	110.05.19
110 年下半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	110.09.15
110 年下半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	110.11.19
111 年上半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	111.03.25
111 年上半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	111.05.27
111 年下半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	111.09.29
111 年下半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	111.11.25
112 年上半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	112.03.27
112 年上半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	112.05.25
112 年下半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	112.10.23
112 年下半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	112.12.08
113 年上半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	113.03.21
113 年上半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	113.05.16

113 年下半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	113.09.20
114 年上半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	114.03.04
114 年上半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	114.05.20
114 年下半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	114.09.17
114 年下半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	114.11.20
115 年上半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	115.03.10
115 年上半年度 作業環境監測結果報告書	電子/紙本	環境安全衛生組	115.05.22
115 年下半年度 作業環境監測計畫書	電子/紙本	環境安全衛生組	115.08.24

十一、計畫時程

本校執行作業環境監測相關工作時程如表 18 所示：

表 18 作業環境監測工作時程表

工 作 項 目	時 程	備註
年度人員暴露調查	每年3月、9月	進行年度人員暴露狀況調查事宜(各單位相關主管.人員確認所屬)
上半年度環測計畫書	3月	環測計畫書撰寫、技師簽證、院內簽陳(場所負責人審核)、施測10日前提報主管機關之網路系統(依計畫書確認現場狀況及需求，並擬定本次採樣計畫採樣點、廠商聯繫、發包)
執行上半年度環測	4月	依擬定規劃執行採樣
上半年度環測報告	5月	確認測定報告無誤，施測45日後，依據計畫書申報結果內容作後續處理
下半年度環測計畫書	9月	環測計劃書撰寫、技師簽證、院內簽陳(場所負責人審核)、施測10日前提報主管機關之網路系統(依計劃書確認，並擬定本次採樣計畫採樣點、廠商聯繫、發包)
執行下半年度環測	10月	依擬定規劃執行採樣
下半年度環測報告	11月	確認測定報告無誤，施測45日後，依據計畫書申報結果內容作後續處理