



# 校園環境安全衛生：法規與實務

中心主任 姚品全

中華民國105年1月28日

# 姚品全老師簡歷

- 成功大學化工博士
- 工研院化工所研究員
- 大葉大學材料系/醫材學程  
專任教授
- 大葉大學環安衛中心  
兼任中心主任
- 研究領域：
  - 薄膜材料
  - 再生能源與資源



2015.10.12 日月潭



低筋麵粉、土雞蛋、奶油、糖、  
配料(巧克力、松子、核桃、...)



# 大葉大學

## 校園環境安全衛生政策

本校秉持「持續改善、永續發展」之精神，恪守法規，更新校園環境設施，提昇安全衛生品質，創造優質學習環境，邁向永續發展、止於至善之校園環境願景。為此，我們承諾：

- 一 遵守環境保護與安全衛生法規，落實危害及污染之預防。
- 二 持續改善校園環境及安全衛生設施，創造健康與安全之學習環境。
- 三 強化環境教育與訓練，提昇對環境安全衛生之認知。
- 四、推動校園綠化及致力能源節約，以達校園永續之發展。

校長 沈東昇



## 校園環境管理暨安全衛生中心

辦公室：H576

分機：1831

成員：洪月成、賴美秀、姚品全

E-mail：[ces4012@mail.dyu.edu.tw](mailto:ces4012@mail.dyu.edu.tw)





教育部104年全國大專校院環境安全衛生主管聯席會議合影留念

全國大專校院環境安全衛生主管聯席會議

攝於朝陽科技大學 2015.09.15

教育部資訊及科技教育科 環境及防災教育科 李心信科長

## 政府重要政策

- 
- 改善室內空氣品質及教育宣導
  - 廢棄物管理
  - 毒性化學物質管理
  - 提升職業安全衛生知能
  - 安全衛生制度、輔導及認可



廢棄物暨資源回收再利用績優頒獎 (2015.01.07)

教育部資科司 李蔡彥 司長



## 二、校園環境安全衛生重要政策

### (一)輔導推廣-4.提升職業安全衛生知能

- **請學校協助事項**

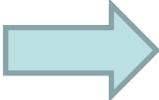
- 請依「職業安全衛生法」對教職員工施以安全衛生教育及訓練

新僱勞工不得少於3小時；在職勞工為每3年至少3小時。操作特殊性機械設備或危害性化學品者，應各增加3小時。

- 請依「學校職業安全衛生管理要點」對學生施以必要之教育訓練

對進入實驗室、試驗室、實習工場或試驗工場進行學習之學生，應視場所特性，訂定訓練計畫。

# 環安中心工作職掌

- 
- 1 安全衛生管理
  - 2 用水管理
  - 3 廢棄物管理
  - 4 毒化物管理
  - 5 空氣品質

# 安全衛生管理工作

- 每季召開安全衛生委員會(校長親自主持)。
- 依自動檢查週期實施自動檢查。
- 舉辦安全衛生教育訓練宣導。
- 辦理健康檢查業務。
- 設施檢測：排氣櫃、滅菌釜等。
- 各實驗場所巡檢，及時改善缺失。





# 職業安全衛生法

第一章 總 則

第二章 安全衛生設施

第三章 安全衛生管理

第四章 監督與檢查

第五章 罰 則

第六章 附 則



# 第一章 總則

第一條 為防止職業災害，保障工作者安全及健康，特制定本法；...

第二條 本法用詞，定義如下：

- 一、工作者：指勞工、自營作業者及其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員。
- 二、**勞工：指受僱從事工作獲致工資者。** ←
- 三、**雇主：指事業主或事業之經營負責人。**
- 四、事業單位：指本法適用範圍內僱用勞工從事工作之機構。
- 五、職業災害：指因勞動場所之建築物、機械、設備、原料、材料、化學品、氣體、蒸氣、粉塵等或作業活動及其他職業上原因引起之工作者疾病、傷害、失能或死亡。

第四條 本法適用於各業。...

第五條 雇主使勞工從事工作，應在合理可行範圍內，採取必要之預防設備或措施，使勞工免於發生職業災害。

## 學校職業安全衛生管理要點



## 第二章 安全衛生設施

第六條 雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：

- 一、防止機械、設備或器具等引起之危害。
- 二、防止爆炸性或發火性等物質引起之危害。
- 三、防止電、熱或其他之能引起之危害...

第七條 製造者、輸入者、供應者或雇主，對於中央主管機關指定之機械、設備或器具，其構造、性能及防護非符合安全標準者，不得產製運出廠場、輸入、租賃、供應或設置。

第十條 雇主對於具有危害性之化學品，應予標示、製備清單及揭示安全資料表，並採取必要之通識措施。

第十二條 雇主對於...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。...

雇主對於...作業場所，應訂定作業環境監測計畫...實施監測。

第十四條 ...或雇主，對於...管制性化學品，不得製造、輸入、供應或供工作者處置、使用。但經中央主管機關許可者，不在此限。

第二十條 雇主於僱用勞工時，應施行體格檢查；

第二十二條 事業單位勞工人數在五十人以上者，應僱用或特約醫護人員...



## 第三章 安全衛生管理1

第二十三條 雇主應依其事業單位之規模、性質，訂定職業安全衛生管理計畫；並設置安全衛生組織、人員，實施安全衛生管理及自動檢查。



第二十四條 ...危險性機械或設備之操作人員，雇主應僱用...認可之訓練或經技能檢定之合格人員充任之。

第二十五條 事業單位...招人承攬時，其承攬人就承攬部分負本法所定雇主之責任；原事業單位就職業災害補償仍應與承攬人負連帶責任。再承攬者亦同。

第二十六條 事業單位...交付承攬時，應於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素...



## 第三章 安全衛生管理2

第二十九條 雇主不得使未滿十八歲者從事下列危險性或有害性工作：

第三十條 雇主不得使妊娠中之女性勞工從事下列危險性或有害性工作：...雇主不得使分娩後未滿一年之女性勞工從事下列危險性或有害性工作：

第三十一條 中央主管機關指定之事業，雇主應對有母性健康危害之虞之工作，採取危害評估、控制及分級管理措施...

第三十二條 雇主對勞工應施以從事工作與預防災變所必要之安全衛生教育及訓練。...勞工對於第一項之安全衛生教育及訓練，有接受之義務。

### 女性勞工母性健康保護實施辦法



## 第四章 監督與檢查

第三十七條 事業單位工作場所發生職業災害，雇主應即採取必要之急救、搶救等措施，並會同勞工代表實施調查、分析及作成紀錄。...發生下列職業災害之一者，**雇主應於八小時內通報勞動檢查機構**：

- 一、發生死亡災害。
- 二、發生災害之罹災人數在三人以上。
- 三、發生災害之罹災人數在一人以上，且需住院治療。
- 四、其他經中央主管機關指定公告之災害。

第三十九條 **工作者發現下列情形之一者**，得向雇主、主管機關或勞動檢查機構**申訴**：

- 一、事業單位違反本法或有關安全衛生之規定。
- 二、疑似罹患職業病
- 三、身體或精神遭受侵害。



# 學校的責任：職業安全衛生法

## 安全衛生教育及訓練

### 職業安全衛生法施行細則

- 第32條第一項 雇主對勞工應施以從事工作與預防災變所必要之安全衛生教育及訓練。
- 第32條第三項...勞工對於第一項之安全衛生教育及訓練，有接受之義務。
- 第45條 有下列情形之一者，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰：...違反第32條第1項...
- 第46條 違反...第三十二條第三項...之規定者，處新臺幣三千元以下罰鍰。



## 建置危害性之化學品通識制度

- 第10條 雇主對於具有危害性之化學品，應予標示、製備清單及揭示安全資料表，並採取必要之通識措施。
- 第四十三條 有下列情形之一者，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰：一、違反第十條第一項...之規定，經通知限期改善，屆期未改善。



# 大葉大學職業安全衛生執行重點1

- ◆適用範圍擴大至全校區。
- ◆機器設備使用單位必須定期檢查，檢查紀錄保存三年。
- ◆動力衝剪機械、手推刨床、木材加工用圓盤鋸、動力堆高機、研磨機、研磨輪、防爆電氣等機器設備，需符合安全標準及張貼安全標示 ，方得購買設置。
- ◆第一種壓力容器(大型滅菌釜)須具備檢查合格證，每年申請定期檢查，且操作人員需具第一種壓力容器操作人員證書。
- ◆動力堆高機操作人員需具備堆高機操作人員技術士。



職業安全衛生法 (7 & 44)



## 大葉大學職業安全衛生執行重點2

- ◆ 實驗室應有符合規定之必要安全衛生設備及措施。
- ◆ 實驗室對於具有危害性之化學品，應予標示、製備清單及揭示安全資料表，並採取必要之通識措施。
- ◆ 事業單位以其事業之全部或一部分交付承攬時，應於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨本法及有關安全衛生規定應採取之措施。
- ◆ 職業安全檢查時，除環安中心人員外，受檢單位主管及實驗室負責人亦需會同檢查。

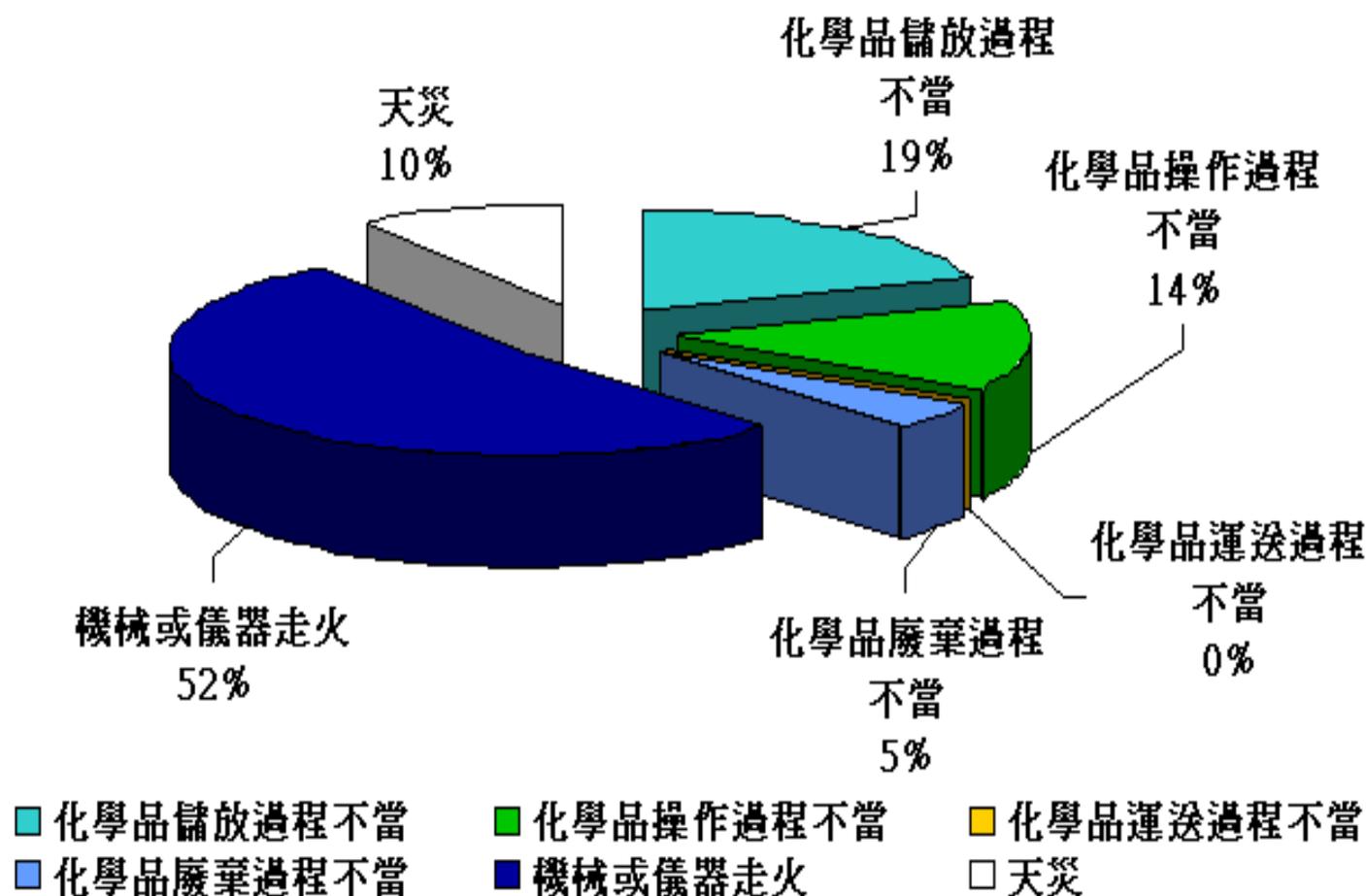


# 實驗室安全衛生管理

## 職業災害的引發:

- 10%--不安全的**環境**：機械設備、設施
- 88%--不安全的**行為**：動作
- 2%--意外、不可抗拒天災等

# 國內實驗室案例中之災害發生源分析



# 安全衛生管理工作



安全衛生委員會



實驗場所查核



# 實驗室安全衛生設施



木工場集塵設備



電焊機自清式排煙設備



木工場雷射切割廢氣處理設施



帶鋸機防護設施



危險氣體偵測器

# 實驗室安全衛生設施改善



保麗龍切割集塵設施



金工雕塑集塵設施



實驗室藥品櫃



廢液搬運台車

# 安全衛生教育訓練集錦



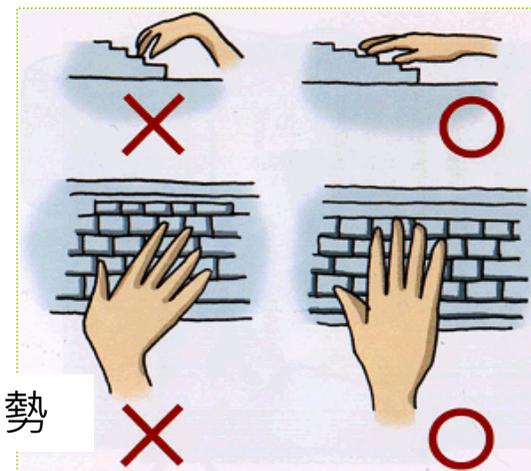
# 人因性危害

- **人機介面不良**：機器設備使用介面設計不良，導致失誤率增加或身體傷害的發生
  - 電腦使用
- **累積性肌肉骨骼傷害 (CTD)**：**長時間**、**重複性**與**不自然的動作**所引起的肌肉骨骼傷害，好發於上半身
  - 下背痛、腕隧道症候群、肌腱炎、網球肘
- **人為失誤**：因為人的情緒、注意力、疲勞程度等因素造成的失誤
  - 誤動作 & 防呆裝置



# 案例：電腦作業常見危害

- 累積性肌肉骨骼傷害(CTD, Cumulative Trauma Disorder)
  - 肩頸痠痛：螢幕位置與高度、桌子高度等
  - 下背痛：椅子的選擇、坐姿等
  - 手部傷害：滑鼠與鍵盤、手部的支撐等
  - 預防：定時離開你的電腦一下，改變身體姿勢，適時休息
- 視覺機能傷害
  - 長時間與近距離用眼
  - 螢幕距離、螢幕品質、燈源位置、眩光
  - 預防：定時讓眼睛休息



不自然姿勢

圖片來源:勞工安全衛生研究所

# 環安中心工作職掌

1 安全衛生管理

2 用水管理

3 廢棄物管理

4 毒化物管理

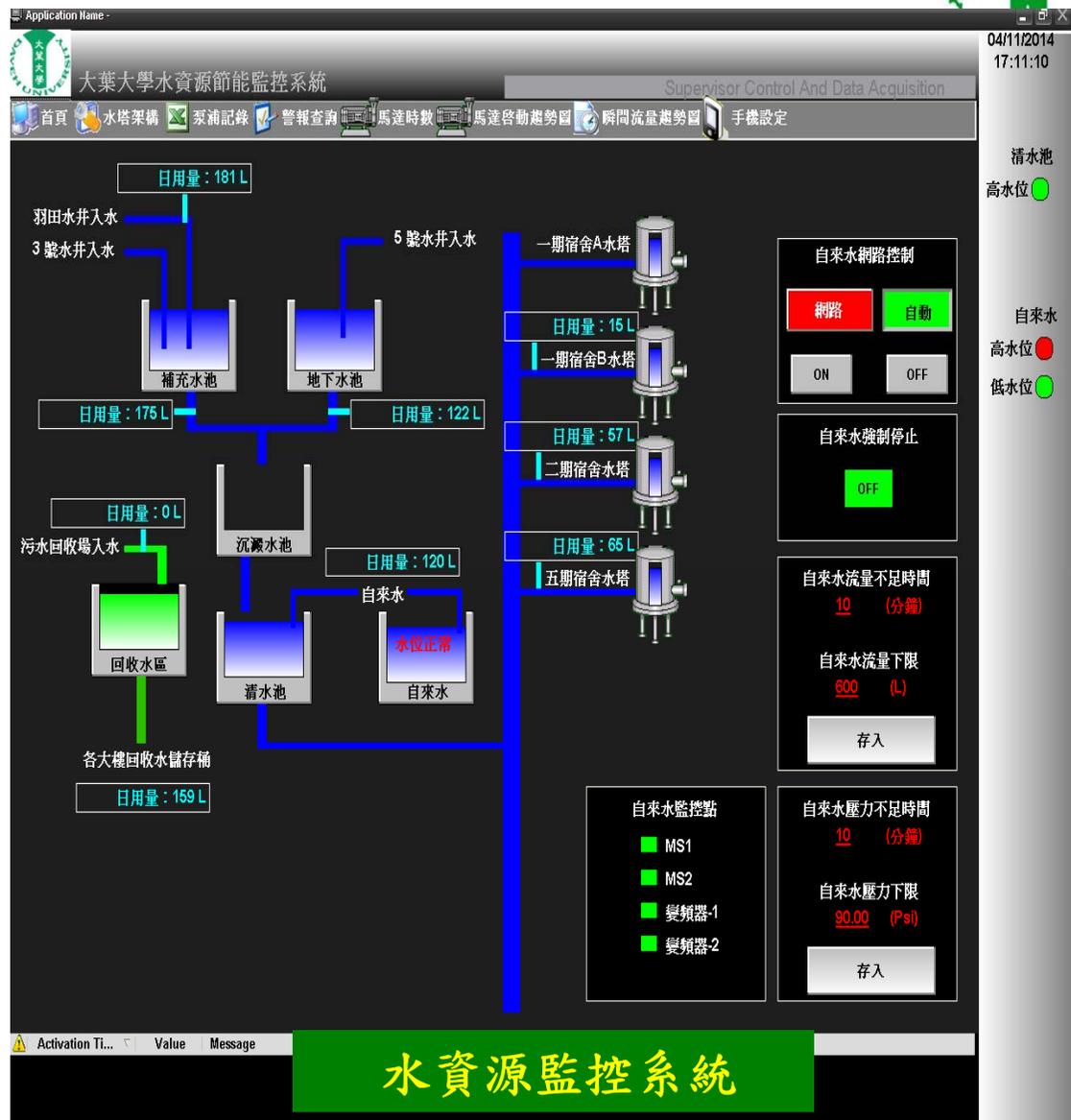
5 空氣品質



自動感應沖水器

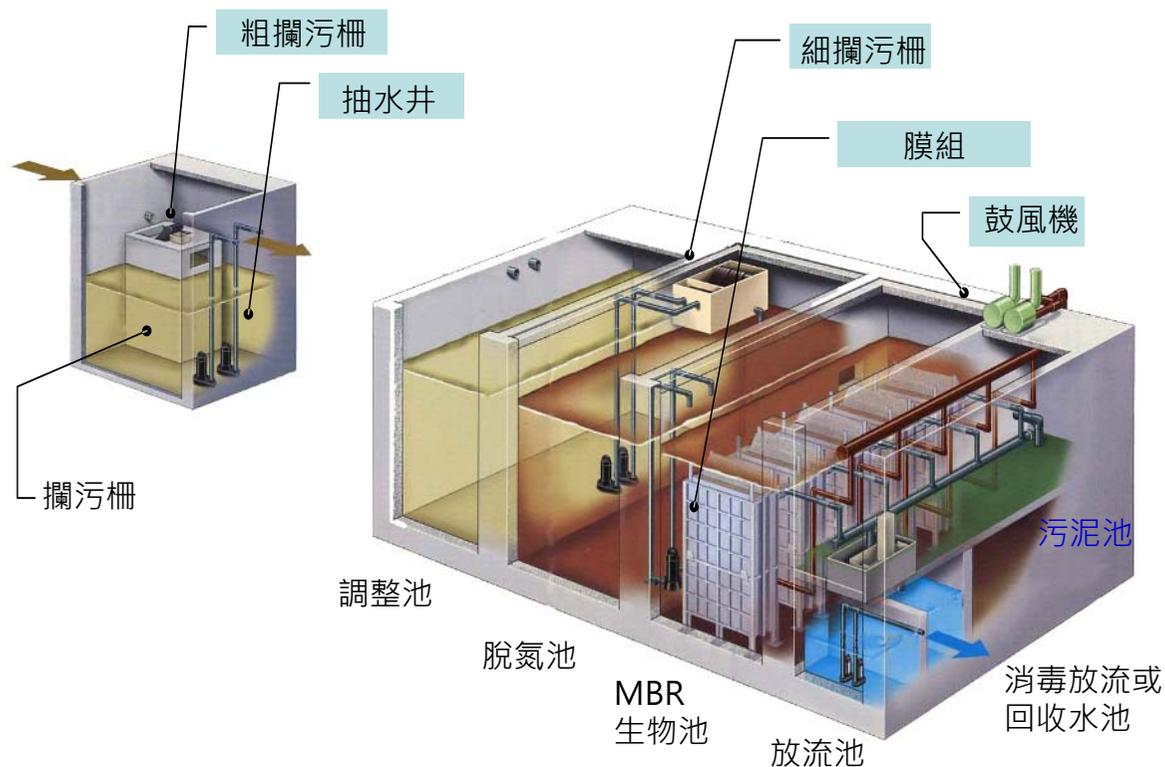


二段式沖水器



## 省水器材之運用及建構水資源監控系統

# 節水設施-MBR污水處理系統



設計處理量:1,200噸/日

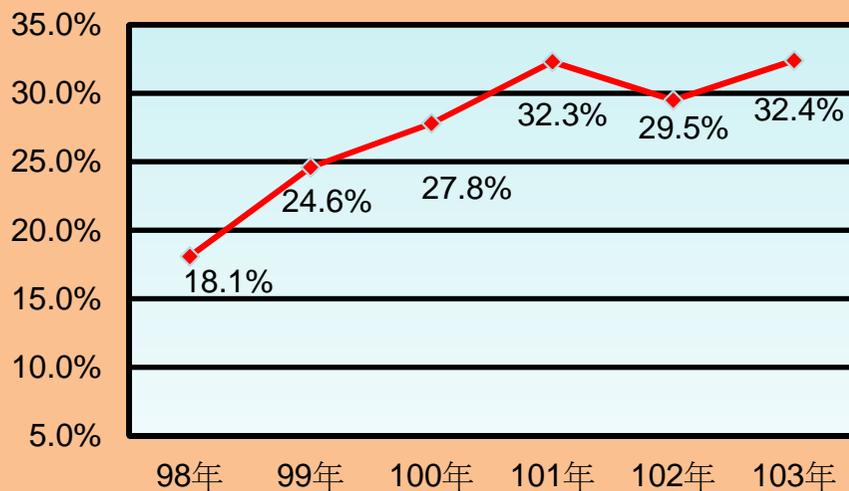
MBR與傳統方法相比具有：

- 節省空間
- 處理效率高
- 免加藥的特點
- 降低污染友善環境

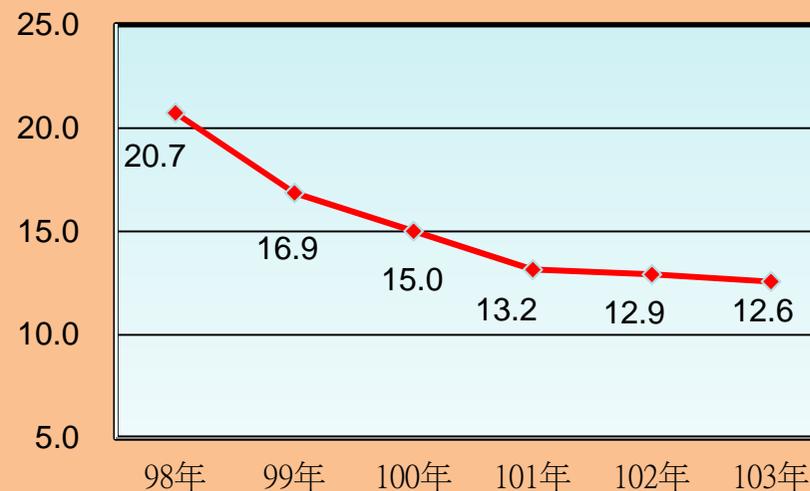


# 節水績效

### 中雨水回收比(%)



### 年人均用水量(噸)



依據水利署公告，國立大學人均  
用水量為39.4噸/年

本校102年用水量與98年相比，共節省85,718噸，  
減少CO<sub>2</sub>排放量17.1噸/年

- ◆ 水質檢驗－符合飲用水標準(6月10日檢測)
- ◆ 飲水機檢驗數量23台(飲水機數量之1/8)

水源	大腸桿菌群	總菌落數	硝酸鹽氮	砷
標準值	50 CFU/100mL	100 CFU/mL	10 mg/mL	0.05 mg/mL
檢驗值	<1	<5	3.84	0.0009

全部符合飲用水標準，檢驗結果公告於環安中心網頁。

# 環安中心工作職掌

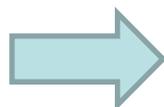
1 安全衛生管理

2 用水管理

3 廢棄物管理

4 毒化物管理

5 空氣品質



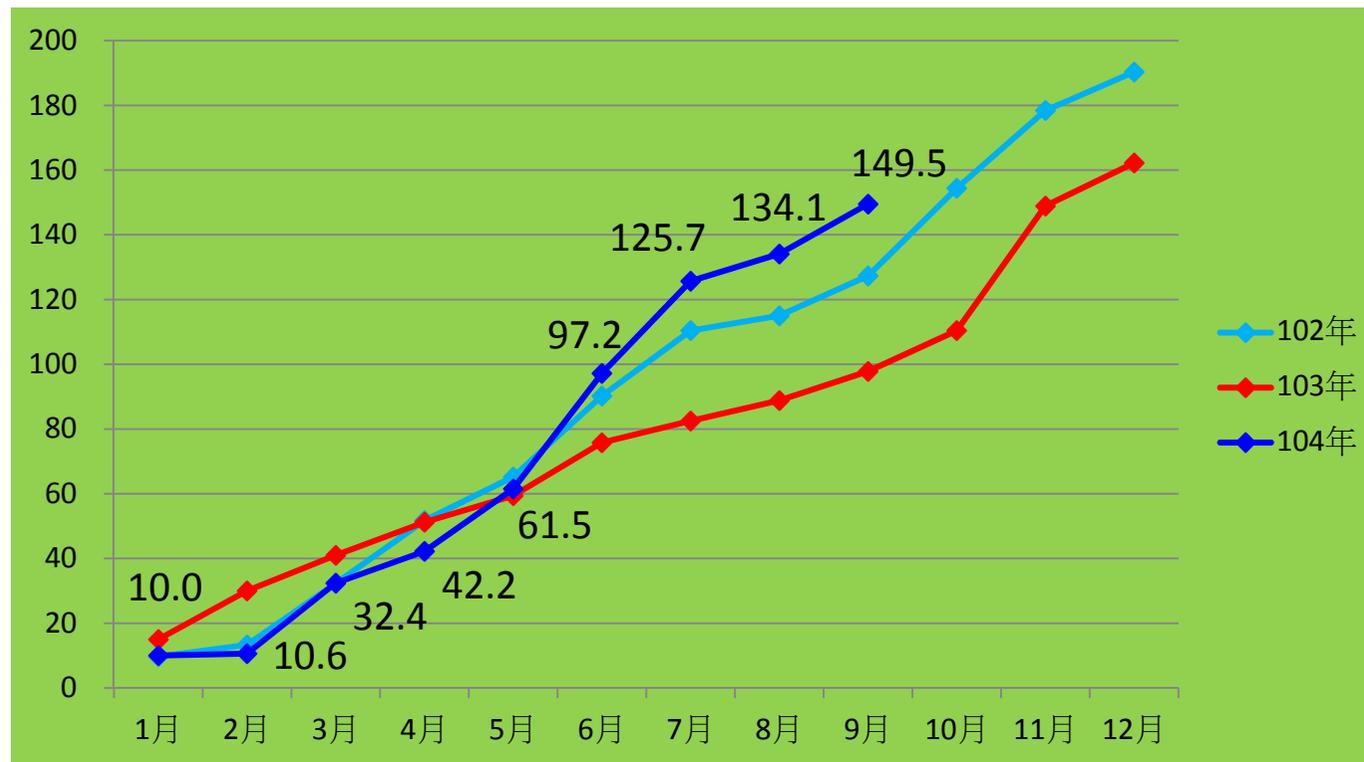


## 104年感染性廢棄物產生量

單位：公斤

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
衛保組	2	0.6	15.6	9.8	9.4	12.8	19.2	8.4	3.4
藥保系J124-2	8				9.9	14.9			12
藥保系N#1B			6.2		0.3			3	
生科系H639								6.3	
合計	10	0.6	21.8	9.8	19.6	27.7	19.2	17.7	15.4

## 102 ~ 104年感染性廢棄物累積量趨勢圖



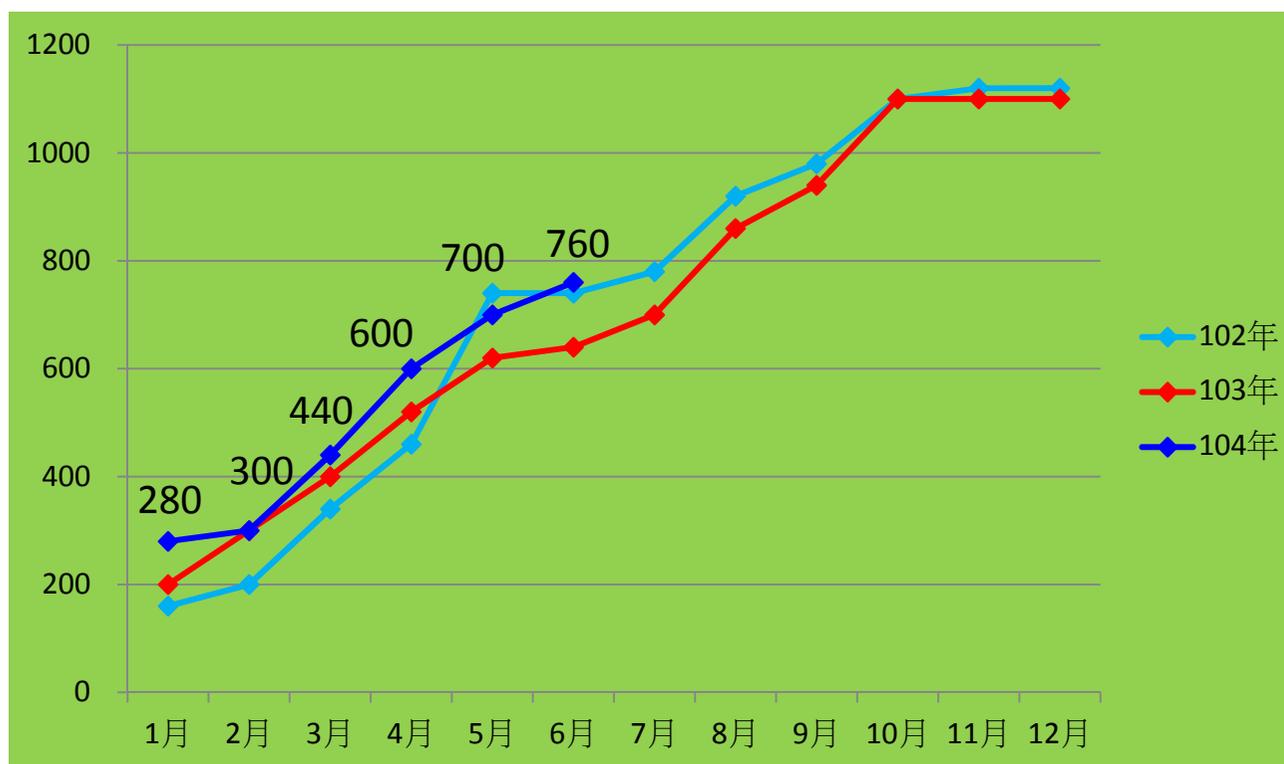


## 實驗室廢液產生量

單位：公斤

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
102年	160	40	140	120	280	0	40	140	60	120	20	0
103年	200	100	100	120	100	20	60	160	80	160	0	0
104年	280	20	140	160	100	60						

## 102 ~ 104年實驗室廢液產生量趨勢圖





# 環安中心工作職掌

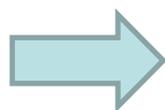
1 安全衛生管理

2 用水管理

3 廢棄物管理

4 毒化物管理

5 空氣品質





## 102~104年毒化物購買量

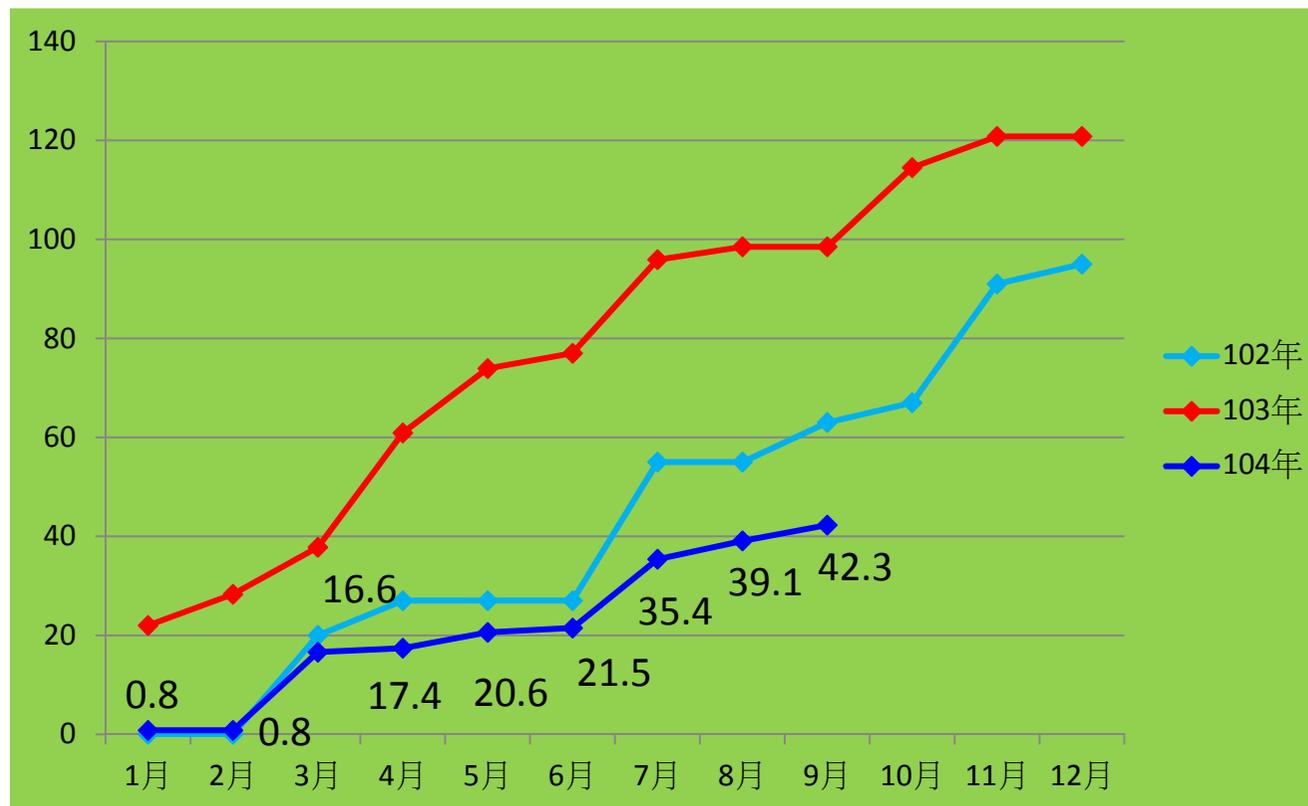
單位：公斤

	乙腈	甲醛	乙醛	三氯甲烷	二氯甲烷	三氟化硼	甲基異丁酮	三乙胺	乙二醇甲醚	合計
102年	92					3				95
103年	116.5	2.2	0.4	2.2		2.6				123.9
104年	38			1.6	1.3		0.8	0.07	0.5	42.3

◆ 104年第3季毒化物運作量已完成申報。

◆ 本校核可毒化物40種，目前已完成展延申請。

## 102 ~ 104年毒化物購買累積量趨勢圖





## 毒化物流通平台庫存量 單位：ml

毒化物	等級	流通量	庫存量
三氯甲烷	HPLC	500	4500
二氯甲烷	試藥	500	460
甲醛	試藥		800
吡啶	試藥		800
重鉻酸鉀	試藥		1000
甲基第三丁基醚	試藥		400
乙二醇甲醚	試藥	320	0
二甲基甲醯胺	試藥		1380
乙腈	HPLC	7000	8000

庫存量已公告於毒化物管理系統

# 環安中心工作職掌

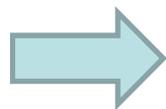
1 安全衛生管理

2 用水管理

3 廢棄物管理

4 毒化物管理

5 空氣品質





## 校園懸浮微粒檢測

空氣污染物	總懸浮微粒 (TSP)	懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> )	細懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> )
標準	250	125	35
彰化測站		67	18
籃球場	65	58.8	8.7
運動場	53.2	50.4	7.8
產學廣場	43.5	40.9	6.9
圖書館	58.4	50.6	9.9
設計大樓	68.8	63.6	8.9
行政廣場	57.8	51.2	7.5
工院廣場	51.3	47.5	6.6
工院頂樓	49.7	45.3	7.1

檢測日期：104/9/3



## 細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)指標對照表與活動建議

指標等級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
分類	低	低	低	中	中	中	高	高	高	非常高
PM <sub>2.5</sub> 濃度 (µg/m <sup>3</sup> )	0   11	12   23	24   35	36   41	42   47	48   53	54   58	59   64	65   70	>71
一般民眾 活動建議	正常戶外活動。			正常戶外活動。			如眼痛，咳嗽或喉嚨痛等，應該考慮減少戶外活動。		如眼痛，咳嗽或喉嚨痛等，應減少體力消耗，特別是減少戶外活動。	

### 空氣污染物之空氣品質標準

懸浮微粒(PM<sub>10</sub>) : 125  
 細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>) : 35  
 總懸浮微粒(TSP) : 250

### 室內空氣品質標準

懸浮微粒(PM<sub>10</sub>) : 75  
 細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>) : 35



## 圖書館室內空氣品質檢測

污染物	CO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	甲醛 (ppm)	細菌 (CFU)	TVOC (ppm)
標準	1000	9	75	0.08	1500	0.56
檢測時間	8小時	8小時	24小時	1小時	最高值	1小時
檢測值	515	-	1	0.03	194	-

符合室內空氣品質標準

檢測日期：104/6/4

## 西屯 - 測站周圍影像(理想)



中部及雲林、苗栗地區因擴散不佳影響，  
局部地區空氣中細懸浮微粒濃度偏高，環  
保署提醒敏感族群減少戶外活動

32 2015-09-20 11:59:18

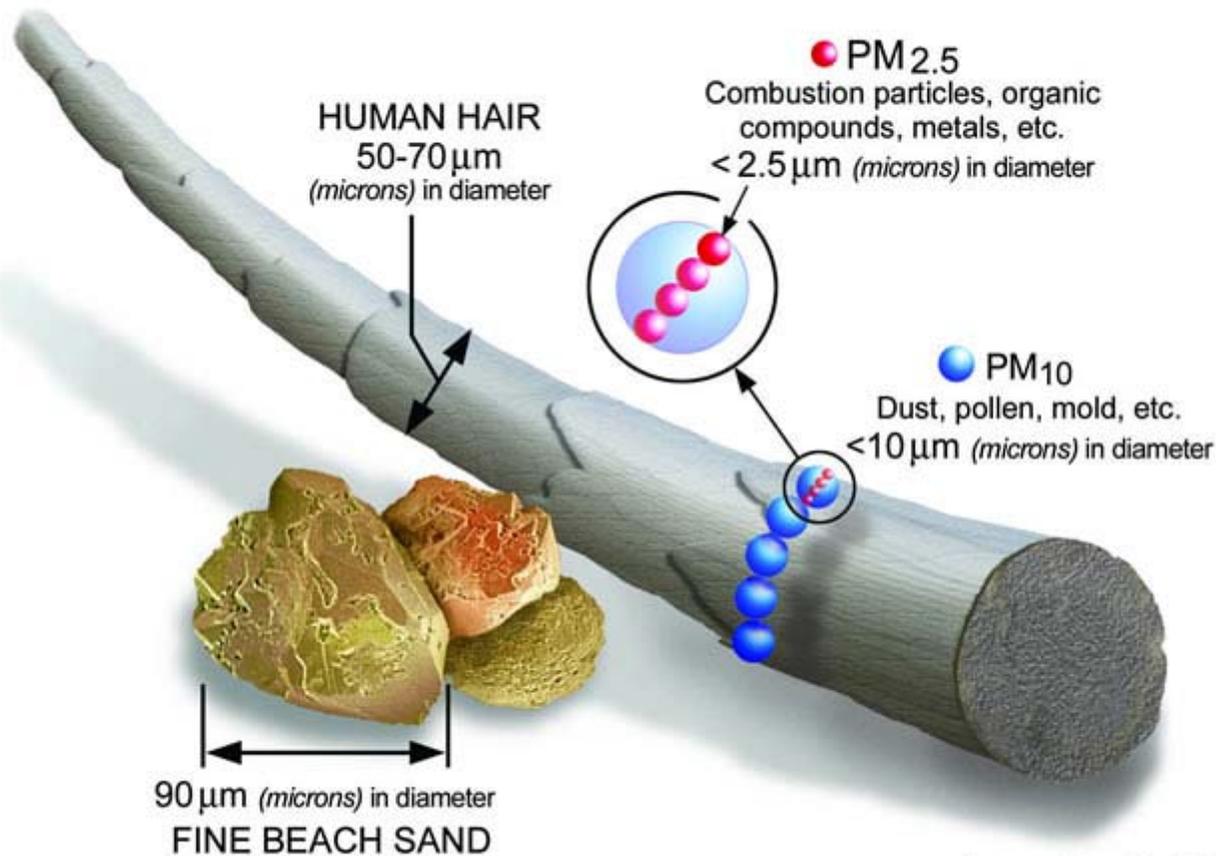
## 西屯 - 測站周圍影像(即時)



彰化基督教醫院婦產科主治醫師葉光芃舉例，台北“PM10”年均值約每立方米47.1微克，在90國和地區中排名第60，在亞洲四小龍中敬陪末座，甚至是新加坡的2倍之多。

# 粒狀物質

由燃燒及工業生產過程所產生之微粒子通稱，如懸浮微粒、細懸浮微粒、塵埃、金屬燻煙(fume)及其化合物、黑煙(smoke)、酸霧(smog)、油煙等



**細懸浮微粒:**係指微粒氣動粒徑小於2.5微米

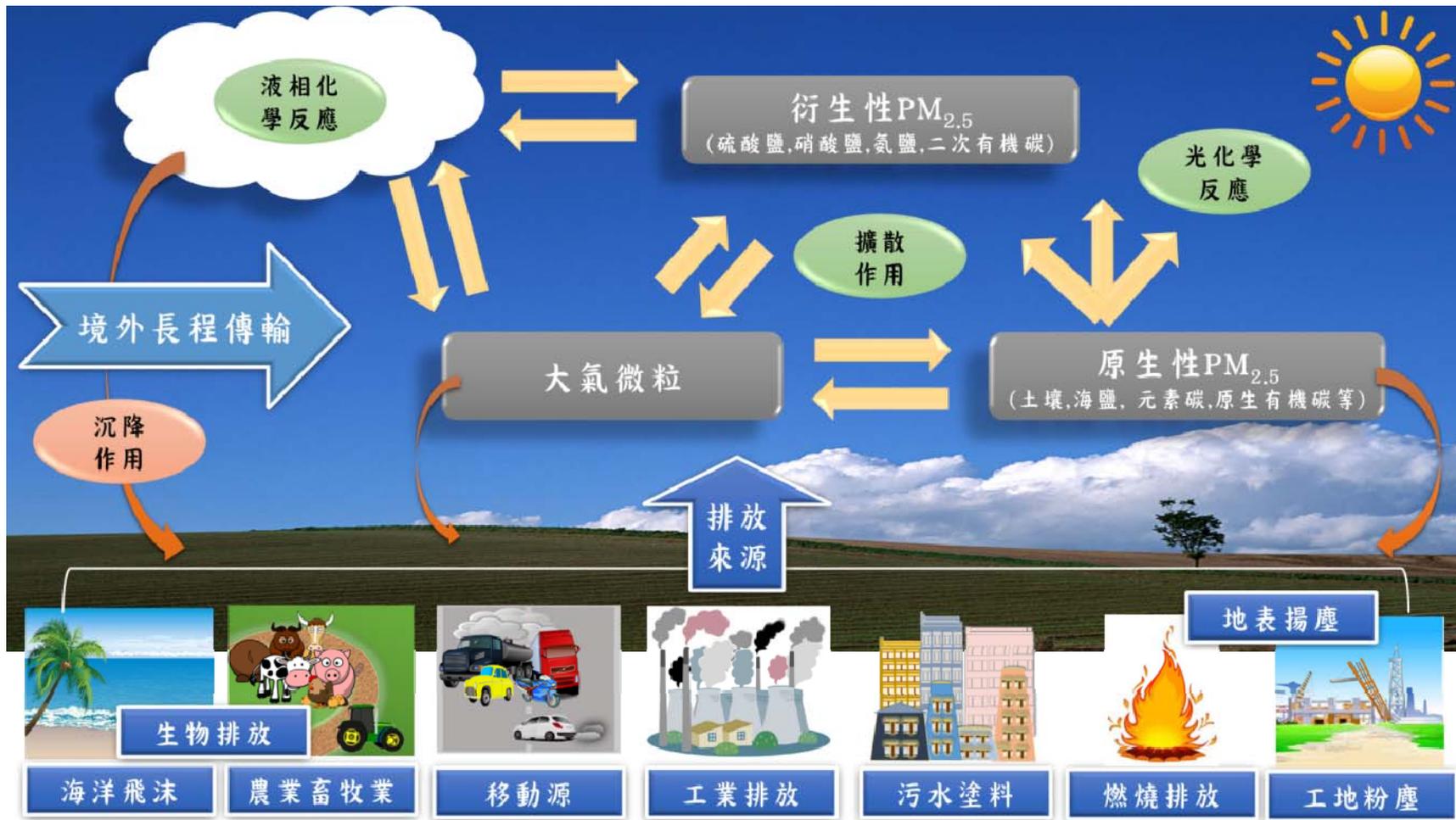
**懸浮微粒:**係指微粒氣動粒徑小於等於10微米的懸浮微粒。

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

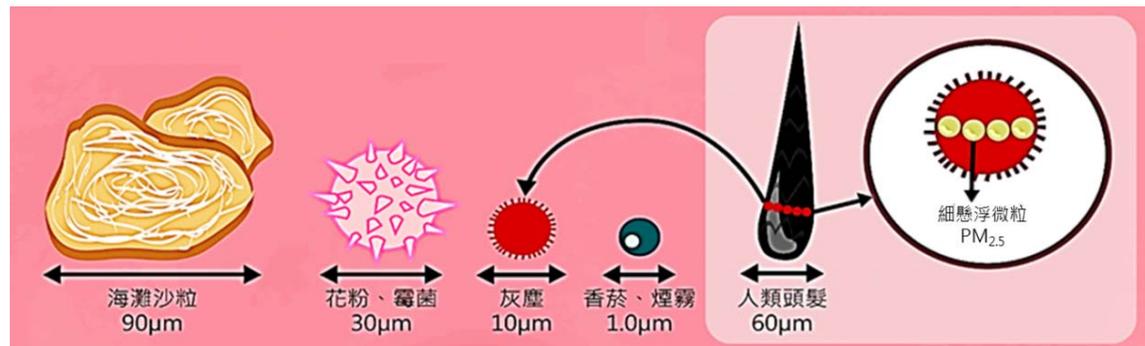
每立方米XX微克

Image courtesy of the U.S. EPA

# PM<sub>2.5</sub>生成與來源



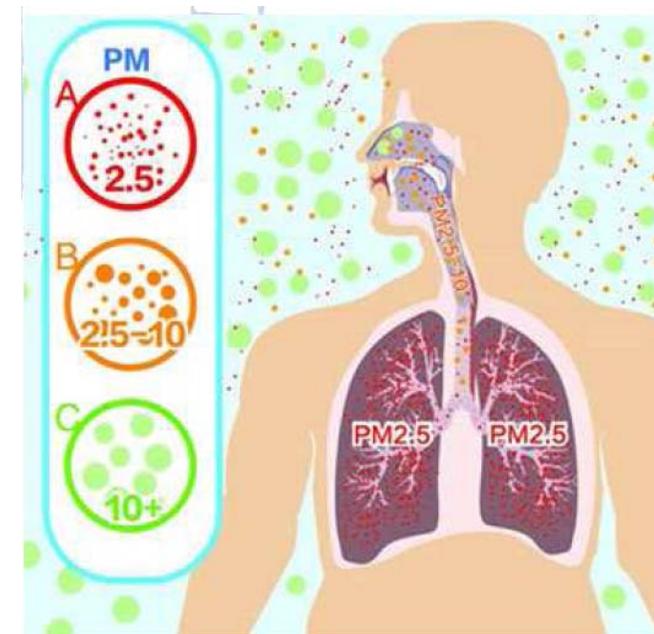
[http://air.epa.gov.tw/Public/suspended\\_particles.aspx#t2](http://air.epa.gov.tw/Public/suspended_particles.aspx#t2)



能夠被吸入鼻內的微粒( $PM_{10}$ )能通過喉嚨而進入肺部，對於心血管及呼吸道有健康影響。包含粗懸浮微粒及細懸浮微粒二種。

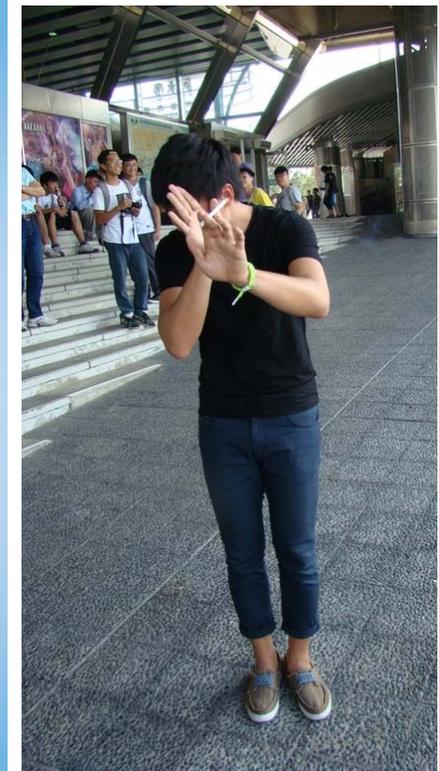
稱為可被吸入的粗懸浮微粒(Coarse particulate matter;  $PM_{2.5-10}$ )，來源可能源於道路揚塵或工業區周邊的塵埃，且有較高機率被吸入肺部區域並影響心肺健康

稱為細懸浮微粒(Fine particulate matter;  $PM_{2.5}$ )，自然來源可能源於森林大火，人為來源則為發電廠、汽機車或工業燃燒所產生的煙霧。因粒徑細小，被吸入肺部後能深入肺泡區，甚至通過血管進入循環，因此對於心血管及呼吸道健康皆有所影響。



(Rajagopalan and Brook, 2012)

每支香煙點燃後可產生四千餘種化合物，其中有40種以上已被證實為致癌物質，不僅危害著癮君子的健康，就連不吸煙者也深受二手煙之苦...



2013.11.15  
校外參訪



林則徐 ( 1785 - 1850)

林則徐生於乾隆末年，活躍於嘉慶、道光年間，當時官員腐敗無能，思想狹窄。儘管林則徐處身黑暗的官場中，仍能堅守信念和道德價值。正因為他有如此強大的信念，打動了道光帝禁菸的決心...



虎門銷煙想像圖

海納百川，有容乃大；壁立千仞，無欲則剛。

衷心感謝，敬請指正！

