婦幼場所室內空氣品質管理宣導說明會

- 1.室內空氣品質法規及常見污染源
- 2.室內空氣品質對婦幼族群健康之影響及重要性
- 3.婦幼場所室內空氣品質管理及改善方式

陳培詩 教授暨系主任 高雄醫學大學公共衛生系 pschen@gap.kmu.edu.tw 2024.7

室內空氣品質推動歷程 (1/6)

- ○93年**行政院消費者保護委員會**會議決議,由環保署主 政推動室內空氣品質管理工作
- ○93年12月30日環保署公告「室內空氣品質建議值」
- ○94年8月25日「行政院消費者保護委員會第126次會議」 」決議,指定環保署為「室內空氣品質」之目的事業 主管機關
- ○95年行政院消費者保護委員會會議審議通過IAQ管理 推動方案,各相關部會依分工原則提報3年工作行動 計畫,並據以推動。
- 96年行政院消費者保護委員會會議針對環保署提報「 室內空氣品質管理推動方案進度及成果彙整」報告決 議持續推動立法工作取代該方案之推動

室內空氣品質推動歷程 (2/6)

- ○97年由環保署擬具「室內空氣品質管理法」草案,送 立法院
- ○100年11月8日立法院三讀通過,11月23日由總統公布「室內空氣品質管理法」,共4章,24條,一年後施行
- ○101年11月23日環保署公告相關子法:
 - 室內空氣品質管理法施行細則
 - 室內空氣品質標準
 - 室內空氣品質維護管理人員設置管理辦法
 - 室內空氣品質檢驗測定管理法
 - 違反室內空氣品質管理法罰鍰額度裁罰準則等相關子法



主管法規查詢系統

Laws and Regulations Retrieving System

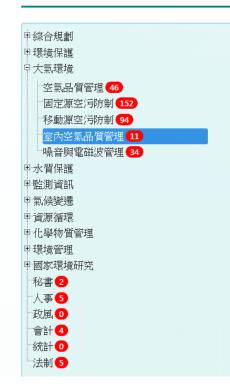
請輸入關鍵字

最新訊息 法規體系 法規檢索 行政函釋 草案預告 相關網站

現在位置: 法規體系 > 大氣環境 > 室內空氣品質管理

🔓 友善歹

♥ 法規體系



>	大氣環境 -	室內空氣品質管理 11 筆	
序	日期	標題	法規類別
1.	100.11.23	室内空氣品質管理法英	法律
2.	111.06.24	❷公告場所室內空氣品質檢驗測定管理辦法	命令
3.	105.08.11	室內空氣品質維護管理專責人員設置管理辦法	命令
4.	101.11.23	室内空氣品質管理法施行細則	命令
5.	101.11.23	室内空氣品質標準	命令
6.	101.11.23	❷違反室內空氣品質管理法罰鍰額度裁罰準則	命令
7.	106.01.11	●應符合室內空氣品質管理法之第二批公告場所	實質法規
8.	103.01.23	●應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所	實質法規
9.	111.06.30	❷室內空氣品質管理法第七條室內空氣品質標準執法應注意原則	行政規則
10.	110.07.02	行政院環境保護署室內空氣品質自主管理標章推動作業要點	行政規則
		第一頁 上一頁 下一頁 最末頁 共 11 筆,頁次: 1 / 2,每頁顯示筆數 10 ▼ 送出	

https://oaout.moenv.gov.tw/law/LawCategoryMain.aspx?CategoryID=1704

室內空氣品質推動歷程 (3/6)

- ○103年1月23日環保署公告「應符合室內空氣品質管理法之 第一批公告場所」(103年7月1日生效):
 - 大專院校、圖書館、醫療機構所在場所、社會福利機構所場所 、政府機關辦公場所、鐵路運輸業車站、民用航空站、大眾捷 運系統運輸業車站、展覽室及會議廳、商場等10類型
 - 104.7.1前公告場所應於公告後一年內設置專責人員至少一人
 - 105.1.1前訂定室內空氣品質維護管理計畫
 - 105.7.1前實施定期室內空氣品質檢驗測定、公布檢驗測定結果即作成紀錄

應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所

				-						
場所編號	公告場所名稱	郵遞 區號	地址	場所公告類			國立臺灣科技大學		臺北市大安區基隆路四段 43 號	大專校院
102 01 01 0001	FIG. L. WEY-WAY-VAL 1 EQ			Louis Londo	102 01 02		國立臺北科技大學	10608	臺北市忠孝東路三段1號	大專校院
	國立臺灣海洋大學	20224	基隆市中正區北寧路 2 號	大專校院	102 01 02	0036	國立臺北護理健康大學	11219	臺北市北投區明德路 365 號	大專校院
102 01 02 0002 102 01 02 0003	國立臺灣大學 國立臺灣師範大學	10617 10610	臺北市大安區羅斯福路四段 1 號 臺北市大安區和平東路一段 162 號	大專校院 大專校院	102 01 08	0037	國立勤益科技大學	41170	臺中市太平區坪林里中山路二段 57 號	大專校院
				大專校院	102 01 11	0038	國立虎尾科技大學	63201	雲林縣虎尾鎭文化路 64 號	大專校院
102 01 02 0004	國立政治大學	11605	臺北市文山區指南路二段 64 號		102 01 11	0039	國立雲林科技大學	64002	雲林縣斗六市大學路三段 123 號	大專校院
102 01 02 0005	國立臺北教育大學	10671	臺北市大安區和平東路二段 134 號	大專校院	102 01 15	0040	國立高雄應用科技大學	80778	高雄市三民區建工路 415 號	大專校院
102 01 02 0006	國立陽明大學	11221	臺北市北投區立農街二段 155 號	大專校院	102 01 15	0041	國立高雄海洋科技大學	81157	高雄市楠梓區海專路 142 號	大專校院
102 01 02 0007	國立臺北藝術大學	11201	臺北市北投區學園路 1 號	大專校院	102 01 15	0042	國立高雄第一科技大學	82445	高雄市燕巢區大學路1號	大專校院
102 01 03 0008	國立臺灣藝術大學	22058	新北市板橋區大觀路一段 59 號	大專校院	102 01 15	0043	國立高雄餐旅大學	81271	高雄市小港區松和路1號	大專校院
102 01 03 0009	國立臺北大學	23741	新北市三峽區大學路 151 號	大專校院	102 01 16	0044	國立屏東科技大學	91201	屏東縣內埔鄉老埤村學府路 1 號	大專校院
102 01 04 0010	國立中央大學	32001	桃園縣中壢市中大路 300 號	大專校院	102 01 20	0045	國立澎湖科技大學	88046	澎湖縣馬公市六合路 300 號	大專校院
102 01 04 0011	國立體育大學	33301	桃園縣龜山鄉文化一路 250 號	大專校院	102 03 02	0001	國家圖書館	10001	臺北市中山南路 20 號	圖書館
102 01 05 0012	國立清華大學	30013	新竹市光復路二段 101 號	大專校院	102 03 03	0002	國立臺灣圖書館	23574	新北市中和區中安街 85 號	圖書館
	國立交通大學	30010	新竹市大學路 1001 號	大專校院	102 03 08	0003	國立公共資訊圖書館	40246	臺中市南區五權南路 100 號	圖書館
102 01 05 0014		30014			102 03 01		基隆市文化局圖書館	20241	基隆市中正區信一路 181 號	圖書館
	國立新竹教育大學		新竹市東區南大路 521 號	大專校院	102 03 02		臺北市立圖書館總館	10659	臺北市建國南路二段 125 號	圖書館
	國立聯合大學	36003	苗栗縣苗栗市恭敬里聯大 1 號	大專校院	102 03 03		新北市立圖書館總館	22042	新北市板橋區莊敬路 62 號	圖書館
102 01 08 0016	國立中興大學	40227	臺中市南區國光路 250 號	大專校院	102 03 04		桃園縣政府文化局圖書館	33053	桃園縣桃園市縣府路 21 號	圖書館
102 01 08 0017	國立臺灣體育運動大學	40404	臺中市北區雙十路一段 16 號	大專校院	102 03 05		新竹市文化局圖書館	30054	新竹市北區東大路二段 15 巷 1 號	圖書館
102 01 08 0018	國立臺中教育大學	40306	臺中市西區民生路 140 號	大專校院	102 03 06		新竹縣政府文化局圖書館	30295	新竹縣竹北市縣政九路 146 號	圖書館
102 01 09 0019	國立彰化師範大學	50007	彰化縣彰化市進德路1號	大專校院	102 03 07	0010	苗栗縣立圖書館	36045	苗栗縣苗栗市自治路 50 號	圖書館
102 01 10 0020	國立暨南國際大學	54561	南投縣埔里鎮大學路1號	大專校院	102 03 08	0011	臺中市政府文化局大墩文 化中心圖書館	40359	臺中市西區英才路 600 號	圖書館
102 01 12 0021	國立嘉義大學	60004	嘉義市鹿寮里學府路 300 號	大專校院	102 03 09	0012	彰化縣文化局圖書館	50042	彰化縣彰化市中山路二段 500 號	圖書館
102 01 12 0022	国大力工士 超	62102	嘉義縣民雄鄉三興村大學路一段 168	七重长岭	102 03 10		南投縣政府文化局圖書館	54050	南投縣南投市中興路 669 號	圖書館
102 01 13 0022	國立中正人学	62102	號	大專校院	102 03 11	0014	雲林縣政府文化局圖書館	64054	雲林縣斗六市大學路三段 310 號	圖書館
102 01 14 0023	國立成功大學	70101	臺南市東區大學路 1 號	大專校院	102 03 12	0015	嘉義市政府文化局圖書館	60081	嘉義市東區忠孝路 275 號	圖書館
102 01 14 0024	國立臺南大學	70005	臺南市中西區樹林街二段 33 號	大專校院	102 03 13	0016	嘉義縣圖書館	61345	嘉義縣朴子市山通路 7 號	圖書館
102 01 14 0025	國立臺南藝術大學	72045	臺南市官田區大崎里 66 號	大專校院	102 03 14	0017	臺南市公共圖書館總館	70448	臺南市北區公園北路 3號	圖書館
102 01 15 0026	國立中山大學	80424	高雄市鼓山區蓮海路 70 號	大專校院	102 03 15	0018	高雄市立圖書館	80144	高雄市前金區民生二路80號	圖書館
		80201			102 03 16	0019	屏東縣政府文化處圖書館	90054	屏東縣屏東市大連路 69 號	圖書館
	國立高雄師範大學		高雄市苓雅區和平一路 116 號	大專校院	102 03 17	0020	臺東縣政府文化處圖書館	95051	臺東縣臺東市南京路 25 號	圖書館
	國立高雄大學	81148	高雄市楠梓區高雄大學路 700 號	大專校院	102 03 18		花蓮縣文化局圖書館	97060	花蓮縣花蓮市文復路 6 號	圖書館
	國立屏東教育大學	90003	屏東縣屏東市民生路 4 之 18 號	大專校院	102 03 19		宜蘭縣政府文化局圖書館	26051	宜蘭縣宜蘭市復興路二段 101 號	圖書館
102 01 17 0030	國立臺東大學	95002	臺東縣臺東市中華路一段 684 號	大專校院	102 03 20		澎湖縣政府文化局圖書館	88048	澎湖縣馬公市中華路 230 號	圖書館
102 01 18 0031	國立東華大學	97401	花蓮縣壽豐鄉大學路二段1號	大專校院	102 03 21	0024	金門縣文化局圖書館	89350	金門縣金城鎭環島北路一段 66 號	圖書館
102 01 19 0032	國立宜蘭大學	26047	宜蘭縣宜蘭市神農路一段1號	大專校院			國立臺灣大學醫學院附設	10002	臺北市中正區中山南路 7 號	
102 01 21 0033	國立金門大學	89250	金門縣金寧鄉大學路1號	大專校院	103 01 02	0001	醫院		臺北市中正區中山南路 8 號	醫療機構
								10048	臺北市常德街 1 號	

	三軍總醫院附設民眾診療	11490	臺北市內湖區成功路二段 325 號								
103 01 02 0002	服務處內湖院區			醫療機構				mar acatem temperature		I	
	三軍總醫院汀州院區	10086	臺北市中正區汀州路三段 40 號		103 01	18	0022	佛教慈濟醫療財團法人花	97002	花蓮縣花蓮市中央路三段 707 號	醫療機構
103 01 02 0003	行政院國軍退除役官兵輔	11217	臺北市北投區石牌路二段 201 號	醫療機構	103 00	. 01	0001	蓮慈濟醫院 基隆市立仁愛之家	20443	世際士/世統領/世 - 00 270 世 1 8巻	21.会证到機能
103 01 02 0003	導委員會臺北榮民總醫院	11217	室北川北汉四石牌路——汉 201 號	西尔尔汉特	103 00			基隆 印立 上変 之家 臺北市立 浩然 敬老院	11260	基隆市安樂區安一路 370 巷 1 號	社會福利機構
102 01 02 0004	長庚醫療財團法人臺北長	10507	W.J.L. 1-1-10, 1.00 PM	NCD-100-1-00-1-00	103 00	02	0002		11200	臺北市北投區知行路 75 號	社會福利機構
103 01 02 0004	庚紀念 醫 院	10507	臺北市松山區敦化北路 199 號	醫療機構	103 00	5 02	0003	臺北市政府社會局老人自	11646	臺北市文山區興隆路四段 109 巷 30 弄6號	社會福利機構
	國泰醫療財團法人國泰綜			Non-selection take	103 00	. 02	0004	費安養中心 衛生福利部北區老人之家	23160	新北市新店區屈尺路 83 號	社會福利機構
103 01 02 0005	合醫院	10630	臺北市大安區仁愛路四段 280 號	醫療機構	103 00			新北市立仁愛之家	20744	新北市萬里區玉田路 61 號	社會福利機構
	財團法人臺灣基督長老教				103 00			朝北川 <u>北</u> 二変之家 臺中市立仁愛之家	40643	臺中市北屯區軍功路二段 490 號	
103 01 02 0006	會馬偕紀念社會事業基金	10449	臺北市中山區中山北路二段 92 號	醫療機構	103 00	00	0000		40043	室中印礼电画单切的一段 490 號	社會福利機構
	會馬偕紀念醫院				103 06	6 09	0007	衛生福利部彰化老人養護 中心	50080	彰化縣彰化市虎崗路1號	社會福利機構
	新光醫療財團法人新光吳				103 00	5 00	0000	衛生福利部中區老人之家	52044	老小修田中領中市収 - 50.210 味	社会短到機構
103 01 02 0007	火獅紀念醫院	11101	臺北市士林區文昌路 95 號	醫療機構	103 00				70965	彰化縣田中鎮中南路二段 210 號	社會福利機構
103 01 02 0008	臺北市立萬芳醫院	11696	臺北市文山區興隆路三段 111 號	醫療機構	103 00) 14	0009	臺南市立仁愛之家 高雄市政府社會局仁愛之	/0903	臺南市安南區長和路二段36號	社會福利機構
100 01 02 0000	財團法人臺灣基督長老教	11070		EBIAN DAITY	103 00	5 15	0010	南雄印政 <u>州</u> <u>川</u> 曾同 <u>一</u> 麦之	82444	高雄市燕巢區深水路1號	社會福利機構
103 01 03 0009	會馬偕紀念社會事業基金	25160	新北市淡水區民生里民生路 45 號、	醫療機構	103 00	16	0011	衛生福利部南區老人之家	90044	屏東縣屏東市香揚巷 1 號	社會福利機構
103 01 03 0003	會馬偕紀念醫院淡水院區	25100	民權路 47 號	EST/JK TOX H-9	103 00) 10	0011	 	97060	花蓮縣花蓮市民權路 125 號	川上官 1田小川双11年
	醫療財團法人徐元智先生				102 04	10	0012	衛生福利部東區老人之家	97141	花蓮縣新城鄉嘉南路 28 巷 2 號	社會福利機構
103 01 03 0010	醫藥基金會亞東紀念醫院	22060	新北市板橋區南雅南路二段21號	醫療機構	103 00) 18	0012	衛生個利司・東	97058		1工管 倍利%(再
			11.00005 4. 1.400 C TEL400005 C 0.8 C		103 00	5 20	0012	衛生福利部澎湖老人之家	88051	花蓮縣花蓮市介壽五街 2 之 1 號 澎湖縣馬公市 123 號	社會福利機構
103 01 04 0011	長庚醫療財團法人林口長	33305	桃園縣龜山鄉公西村復興街 5 號、5	醫療機構	103 00		_	衛生個利司(政) 前名人之家 令門縣大同之家	89344	金門縣金城鎮民生路 72 號	社會福利機構
	庚紀念醫院 (元本) 中国第二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十		之7號					and spins of steady	20942		
103 01 08 0012	行政院國軍退除役官兵輔	40705	臺中市西屯區臺灣大道四段 1650 號	醫療機構	103 00			連江縣大同之家	10042	連江縣南竿鄉清水村 131 號	社會福利機構
	導委員會臺中榮民總醫院							行政院環境保護署		臺北市中正區中華路1段83號	政府機關
103 01 08 0013	中山醫學大學附設醫院及	40201	臺中市南區建國北路一段 110 號	醫療機構	104 01	02	0002	內政部入出國及移民署	10066	臺北市中正區廣州街 15 號	政府機關
	其復健醫院				104 01	01	0003	內政部入出國及移民署基際主昭教計	20241	基隆市義一路 18 號 11 樓 A 棟	政府機關
103 01 08 0014	中國醫藥大學附設醫院	40447	臺中市北區育德路2號	醫療機構				隆市服務站			
103 01 09 0015	財團法人彰化基督教醫院	50006	彰化縣彰化市南校街 135 號、中華路	醫療機構	104 01	02	0004	內政部入出國及移民署臺 北市服務站	10066	臺北市中正區廣州街 15 號	政府機關
100 01 05 0010	及其中華路院區	20000	176 號、旭光路 235 號、320 號	ESTAN DATES							
103 01 14 0016	國立成功大學醫學院附設	70403	臺南市北區勝利路 138 號	醫療機構	104 01	03	0005	內政部入出國及移民署新	23552	新北市中和區民安街 135 號 1 樓	政府機關
103 01 14 0010	醫院	70403	室用印孔區防州路 150 號	四分尺仅对特				北市服務站 內政部入出國及移民署桃			
103 01 14 0017	奇美醫療財團法人奇美醫	71004	臺南市永康區中華路 901 號	醫療機構	104 01	04	0006	関縣服務站	33053	桃園縣桃園市縣府路 106 號 1 樓	政府機關
103 01 14 0017	院	/1004	室用巾水尿區中華路 901 號	西尔恢ု							
102 01 14 0010	奇美醫療財團法人奇美醫	70246	東京中央市場外外	EG-196-1-46-1-46-1-46-1-46-1-46-1-46-1-46-	104 01	05	0007	內政部入出國及移民署新 ktrangant	30060	新竹市中華路3段12號1樓、2樓	政府機關
103 01 14 0018	院臺南分院	70246	臺南市南區樹林街二段 442 號	醫療機構				竹市服務站 內政部入出國及移民署新			<u> </u>
102 01 12 101	行政院國軍退除役官兵輔	015-7	middle of the second	NOTE who have been	104 01	06	8000		30283	新竹縣竹北市三民路133號1樓	政府機關
103 01 15 0019	導委員會高雄榮民總醫院	81362	高雄市左營區大中一路 386 號	醫療機構				竹縣服務站 內政部入出國及移民署苗			
	財團法人私立高雄醫學大				104 01	07	0009		36052	苗栗縣苗栗市中正路 1291 巷 8 號	政府機關
103 01 15 0020	學附設中和紀念醫院	80756	高雄市三民區自由一路 100 號	醫療機構				栗縣服務站 内部第2世國及移民署東			<u> </u>
	長事緊痛財團法人宮雄長				104 01	08	0010	內政部入出國及移民署臺	40843	臺中市南屯區干城街 91 號 1 樓	政府機關
103 01 15 0021	庚紀念醫院	83301	高雄市鳥松區大埤路 123 號	醫療機構	L			中市第一服務站			
	(ANTONIA PU										
. II											

室內空氣品質推動歷程 (4/6)

- ○106年1月11日環保署公告「應符合室內空氣品質管理 法之第二批公告場所」
 - 依敏感族群活動場所、公眾聚集量及進出量大者、公立 (國立)及大型場所優先循序漸進管制原則,繼應符合 室內空氣品質管理法之第一批公告場所管制,擴大管制 第二批公告場所。新增博物館及美術館、金融機構營業 場所、表演廳、電影院、視聽歌唱業場所及運動健身等6 類型場所。
 - 107.1.11前公告場所應完成專責人員設置、訂定室內空氣品質維護管理計畫、實施定期室內空氣品質檢驗測定、公布檢驗測定結果及作成紀錄
 - 107.1.10後設立之公告場所應於設立日起應完成專責人員設置、訂定室內空氣品質維護管理計畫、一年內實施第一次室內空氣品質檢驗測定、公布檢驗測定結果及作成紀錄

公私場所之管制室內場所及管制室內空氣污染物項目

項次	公私場所	管制室內場所	管制室內空氣
有人	公本ののフリ	昌利至內物的	污染物項目
	大專校院:指依大學法設	校院區內圖書館總館之建築物室內空	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	立之國立、直轄市立、縣	間,以圖書資訊供閱覽區、自修閱讀區	2. 甲醛 (HCHO)
	(市)立及私立之大專校	及入館服務大廳為限。但不含位於以上	3. 細菌 (Bacteria)
	院。	室內空間之餐飲區、視聽室及資訊室。	4. 粒徑小於等於十微
			米 (µm) 之懸浮微
			粒 (PM ₁₀)
=	圖書館:指由中央主管機	圖書館之建築物室內空間,以圖書資訊	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	關、各級主管機關及鄉	供閱覽區、自修閱讀區及入館服務大廳	2. 甲醛 (HCHO)
	(鎮、市)公所設立之圖	為限。但不含位於以上室內空間之餐飲	3. 細菌 (Bacteria)
	書館,且其樓地板面積達	區、視聽室及資訊室。	4. 粒徑小於等於十微
	一千平方公尺以上者。		米 (µm) 之懸浮微
			粒 (PM ₁₀)

<mark> </mark>]	
\equiv	博物館、美術館: 指中央	館區之各幢(棟)建築物室內空間,以	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	政府、直轄市政府、縣	服務民眾觀賞陳列展示室及入出口服務	2. 甲醛 (HCHO)
	(市)政府所設立之公立	大廳為限。但不含位於以上室內空間之	3. 細菌 (Bacteria)
	博物館、美術館,且其營	餐飲區、視聽室及資訊室。	4. 粒徑小於等於十微
	運 (業) 樓地板面積達二		米 (μm) 之懸浮微
	千平方公尺以上者。		粒 (PM ₁₀)
四	醫療機構:指經衛生福利	醫院院區之各幢(棟)建築物室內空	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	部醫院評鑑評定為醫學中	間,以申辦掛號、候診、批價、領藥及	2. 一氧化碳 (CO)
	心及區域醫院之醫療機	入出口服務大廳,以及開放式自助座位	3. 甲醛 (HCHO)
	構。	餐飲區為限。但不含位於以上室內空間	4. 細菌(Bacteria)
		之急診區。	5. 粒徑小於等於十微
			米 (μm) 之懸浮微
			粒 (PM ₁₀)
五	社會福利機構:指衛生福	老人福利機構所在之各幢(棟)建築物	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	利部及直轄市、縣(市)	室內空間,以提供老人日常活動場所區	2. 一氧化碳 (CO)
	政府所設公立老人福利機	域為限。	3. 甲醛 (HCHO)
	構。		4. 細菌(Bacteria)

			5. 粒徑小於等於十微
			米(µm)之懸浮微
			粒 (PM ₁₀)
六	政府機關辦公場所:指行	政府機關辦公場所之各幢(棟)建築物	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	政院暨所屬二級機關或獨	室內空間,以供民眾申辦業務區及入出	2. 甲醛 (HCHO)
	立機關辦公場所。	口服務大廳為限。但不含位於以上室內	3. 粒徑小於等於十微
		空間之餐飲區。	米(μm)之懸浮微
			粒 (PM ₁₀)
t	鐵路車站:指臺灣鐵路管	1. 鐵路車站站區之各幢(棟)建築物室	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	理局特等站、一等站等級	内空間,以服務旅客票務及候車之車	2. 一氧化碳 (CO)
	車站及台灣高速鐵路股份	站大廳為限。但不含位於以上室內空	3. 甲醛 (HCHO)
	有限公司車站。	間之餐飲區、商店及月台層。	4. 粒徑小於等於十微
		2. 高速鐵路車站站區之建築物室內空	米 (μm) 之懸浮微
		間,以服務旅客票務及候車之車站大	粒 (PM ₁₀)
		廳為限;如服務旅客票務及候車區域	
		位於二層樓以上構築者,其室內空間	
		納入管制範圍。但不含位於以上室內	
		空間之餐飲區、商店及月台層。	

八	航空站:交通部民用航空	航空站之各幢(棟)建築物室內空間,	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	局所屬航空站且年旅客數	以服務旅客國內航班報到大廳及到站大	2. 甲醛 (HCHO)
	一百萬人次以上者。	廳、國際航班出境報到大廳及入境到站	3. 細菌 (Bacteria)
		大廳為限;如服務旅客報到及到站區域	4. 粒徑小於等於十微
		配置於二層樓以上構築者,其室內空間	米 (μm) 之懸浮微
		一併納入管制範圍。但不含位於以上室	粒 (PM ₁₀)
		內空間之餐飲區、商店及旅客辦理登機	
		海關驗證後或到站時海關驗證前等候或	
		通關相關區域之室內空間。	
九	大眾捷運系統車站:指大	大眾捷運車站站區之建築物室內空間,	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	眾捷運法所定大眾捷運系	以地下樓層之車站大廳區、穿堂或通道	2. 一氧化碳 (CO)
	統之營運機構所設車站,	區、旅客詢問、售票及驗票區為限。但	3. 甲醛 (HCHO)
	且其總樓地板面積達一萬	不含位於以上室內空間之餐飲區、商店	
	平方公尺以上或年出站旅	及月台層。	
	運量達一千萬人以上次		
	者。		

+	金融機構營業場所:指從	金融機構所屬銀行總行營業部之建築物	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	事收受存款、辦理放款等	室內空間,以提供民眾申辦金融業務	2. 甲醛 (HCHO)
	業務之銀行總行營業部。	區、等候區及入出口服務大廳為限。但	3. 粒徑小於等於十微
		不含位於以上室內空間之餐飲區。	米(µm)之懸浮微
			粒 (PM ₁₀)
+-	表演廳:指國家級之表演	表演廳館之各幢(棟)建築物室內空	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	中心、音樂廳、戲劇院及	間,以服務民眾觀賞表演區、陳列展示	2. 甲醛 (HCHO)
	歌劇院等場所。	區及入出口服務大廳為限。但不含位於	3. 細菌 (Bacteria)
		以上室內空間之餐飲區及商店。	4. 粒徑小於等於十微
			米(µm)之懸浮微
			粒 (PM ₁₀)
+=	展覽室:指獨棟建築物,	展覽館之各幢(棟)建築物室內空間,	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	展場面積達五千平方公尺	以提供廠商辦理產品或商業活動之交易	2. 甲醛 (HCHO)
	以上之場所。	攤位展示廳(間)、會議廳(室)為	3. 粒徑小於等於十微
		限。但不含位於以上室內空間之餐飲	米(µm)之懸浮微
		品。	粒 (PM ₁₀)

			ES .
十三	電影院:指電影片映演業	電影院之建築物室內空間,以提供民眾	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	所營之電影片映演場所,	觀賞電影區(間)、等候區及入出口服	2. 一氧化碳 (CO)
	且其樓地板面積達一千五	務大廳為限。	3. 甲醛(HCHO)
	百平方公尺以上者。		4. 粒徑小於等於十微
			米 (µm) 之懸浮微
			粒 (PM ₁₀)
十四	視聽歌唱業場所:指從事	視聽歌唱業(KTV)之建築物室內空	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	提供伴唱視聽、視唱場所	間,以民眾等候區及入出口服務大廳為	2. 一氧化碳 (CO)
	及設備,供人歌唱為主要	限。	3. 甲醛 (HCHO)
	業務之營業場所,且其樓		4. 粒徑小於等於十微
	地板面積達六百平方公尺		米 (µm) 之懸浮微
	以上者。		粒 (PM ₁₀)
十五	商場:	1. 百貨公司營業場所之建築物室內空	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	1. 百貨公司:指在同一場	間,以服務民眾之各層樓入場大廳、	2. 一氧化碳 (CO)
	所分部門零售多種商	展示商品櫃區、開放式自助座位餐飲	3. 甲醛 (HCHO)
	品,且分部門辦理結帳	區及其通道區為限。但不含位於以上	4. 粒徑小於等於十微
	作業之行業營業場所。	室內空間之樓梯間通道。	米 (µm) 之懸浮微
	2. 量販店業:指從事綜合	2. 零售式量販業營業場所之建築物室內	粒 (PM ₁₀)
	商品批發或零售,結合	空間,以服務民眾之各層樓入場大	

	倉儲與賣場一體之行業	廳、購物商品櫃區、開放式自助座位	
	營業場所,且其樓地板	餐飲區及其通道區為限。但不含位於	
	面積達三千平方公尺以	以上室內空間之樓梯間通道。	
	上者。		
十六	運動健身場所:中央政	運動健身場所之建築物室內空間,以提	1. 二氧化碳 (CO ₂)
	府、直轄市政府及縣	供民眾運動健身區及入出口服務大廳為	2. 甲醛 (HCHO)
	(市)政府設立之運動中	限。	3. 細菌 (Bacteria)
	心及專門提供民眾運動健		4. 粒徑小於等於十微
	身之民營健身中心,且其		米(μm)之懸浮微
	樓地板面積達二千平方公		粒 (PM ₁₀)
	尺以上者。		

室內空氣品質推動歷程 (5/6)

- ○109年12月11日環保署預告訂定「應符合室內空氣品 質管理法之公告場所」草案
- ○110年4月13日環保署發布新聞稿,暫緩公告「應符合 室內空氣品質管理法之公告場所」
- ○110年7月1日環保署修正發布「公告場所室內空氣品 質檢驗測定管理辦法」
- ○110年7月2日環保署發布「行政院環境保護署室內空 氣品質自主管理標章推動作業要點」
- ○111年9月21日環保署公告「室內空氣品質自主管理標章環保線點回饋實施作業原則」

室內空氣品質推動歷程 (6/6)

大專院校、圖書館、醫療、社福 機構、政府機關辦公場所、鐵路、 民用航空站、大眾捷運系統、展 覽室、百貨量販商場 (10類型) 109.12.11 106.01.11 整併一、二批 103.01.23 預公告第三批 公告第二批 101.11.23 公告第一批 正式實施 100.11.23 公布 「室內空氣品質管理法」

博物館、美術館、金融機構、電影院、視聽歌唱業、表演廳、健身場所 (16類型)

110.4.13

推動室內空氣品質自主管理標章

暫停第三批公告 採自主管理標章

中小型場所

幼兒園、產後護理、托嬰中心、地區 型醫院、護理之家

110.7.2



一、自主管理標章推動目的及對象

為促進公私場所改善室內空氣品質及公眾使用環境,鼓勵公私場所取得室內空 氣品質自主管理標章,提升企業形象,維護國民健康,特訂定「室內空氣品質 自主管理標章推動作業要點」













大	專
校	院

圖書館

博物館 美術館 醫療 機構 社會福 利機構 政府辦 公場所

鐵路 重站

航空站

大眾 運輸

金融 機構

表演廳

展覽室

電影院

視聽歌 唱場所

商場

運動健 身場所

幼兒園

產後護 理機構

托嬰 中心



二、自主管理標章檢測項目、標準及應備文件

檢測項目及標準

檢測項目	監測時間	優良級	良好級
CO ₂ (ppm)	8小時	800	1000
HCHO (ppm)	1小時	0.03	0.08
$PM_{10} \\ (\mu g/m^3)$	24小時	50	75
細菌 (CFU/m³)	最高值	800	1,500

適用場所:幼兒園、托嬰中心、產後護理機構

應備文件

線上申 請

- ✓ 切結書
- ✓ 公司登記、商業登記或其他相關設立許可、登記、執照之證明文件(公機關免附)
- ✓ 環境部認可機構出具合格檢測 報告
- ✓ 維護管理計畫書
- ✓ 其他經環境部指定之文件 適用場所:幼兒園、托嬰中心、 產後護理機構



三、自主管理標章申請流程及網站



空品標章地圖查詢網具等



室內空品標章系統登入及註冊 回母 回





四、場所申請自主管理標之優點

- 1 目的事業主管機關評鑑機制加分
 - ▶ 衛福部已將一般護理之家、長期照顧服務機構、產後護理機構, 教育部則已將大專校院取得室內空氣品質自主管理標章納入評鑑 加分機制或獎勵補助計畫中,以鼓勵場所申請標章。
- 2 非公告場所取得環保署綠點
 - ▶ 非公告場所取得良好級、優良級標章, 將可獲得環境部回饋綠點之獎勵。
- 3 提升企業形象

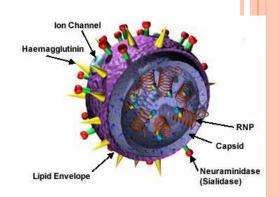
▶ 取得優良級標章之場所,可提高企業形象及表揚獎勵。



幼稚園中流行性感冒病毒濃度評估

前 言 1/2

- 室內空氣品質
 - 住家、辦公大樓、醫療院所
 - 幼稚園環境
- 幼稚園
 - 就學率增加
 - 中樞與免疫系統發育期
 - 罹患傳染病(細菌、病毒)幼稚園>居家: 呼吸道感染、中耳炎、腸胃道感染
 - 易引發過敏、氣喘



前 言 2/2

- 流行性感冒
 - 幼兒常見呼吸道傳染疾病
 - 流行性感冒病毒(流感病毒, Influenza virus)引起
 - 世界大流行、嚴重併發症
 - 幼稚園環境 —— 罹患流感病毒
 - 傳播途徑:空氣、飛沫、患者分泌物?
- 目前尚無幼稚園室內空氣中流感病毒探討

空氣中流感病毒陽性率四季分佈情形 1/9

	春季	夏季	秋季	冬季	夏秋冬三季	
	(個數=30)	(個數=59)	(個數=60)	(個數=60)	(個數=179)	<i>P</i> -value
A型 流感	20 %	47 %	2 %	55 %	30 %	0.003*
B 型 流感	100 %	26 %	85 %	95 %	58 %	<0.0005*

春季時僅採得 B 幼稚園病毒 30 筆資料,故進行季節性病毒陽性率與濃度變化比較時僅考慮夏、秋、冬三季

Chi-Square Tests

 $^*P < 0.05$; $^{**}P < 0.01$

- 每次採樣季節均可測得流感病毒→一年四季空氣中皆有流感病毒存在
- 2. 冬季時流感病毒陽性率較高→流病病毒好發於冬季
- 3. 冬季時A型與B型流感皆有高於50%陽性率

空氣中流感病毒濃度四季分佈情形 2/9

	春季	夏季	秋季	冬季	夏秋冬三季	
	(個數=30)	(個數=59)	(個數=60)	(個數=60)	(個數=179)	<i>P</i> -value
A 型流感 copy/m³	2.1×10^{1}	2.2×10^5	1.4×10^3	2.4×10 ⁴	8.0×10^4	0.002*
B 型流感 copy/m³	2.1×10^3	2.6×10^5	1.0×10^{2}	2.2×10^5	1.6×10^5	0.001*

春季時僅採得 B 幼稚園病毒 30 筆資料,故進行季節性病毒陽性率與濃度變化比較時僅考慮 夏、秋、冬三季

Kruskal-Wallis Test

P < 0.05; P < 0.01

- 夏季時病毒濃度最高→有較高感冒盛行率產生
 (夏季:25%;秋季:18%;冬季:19%,p-value=0.001)
- 2. 病毒濃度增減非季節因素→隨感冒盛行率變化

兩間幼稚園整體環境濃度差異

	A 幼稚園		B 幼科	B幼稚園	
	平均值	不合格率	平均值	不合格率	<i>P</i> -value
生物性汙染物					
A 型流感陽性率(%)	34		33		$\boldsymbol{0.861}^{\dagger}$
B 型流感陽性率(%)	74		70		$\boldsymbol{0.192}^{\dagger}$
A 型流感(copy/m³)	1.6×10^5		5.9×10^{3}		0.553 [§]
B 型流感(copy/m³)	1.2×10^4		3.0×10^{5}		0.842 [§]
細菌濃度(CFU/m³)	5.8×10 ³	100	3.6×10^{3}	100	0.005 [§]
真菌濃度(CFU/m³)	1.6×10^{3}	83	6.4×10^{2}	15	<0.0005 [£]
環境因子					
溫度(℃)	25.2	31	24.6	0	$0.446^{\$}$
相對溼度(%)	70.2	0	69.7	0	0.792€
風速(m/s)	0.13		0.09		0.011€
空氣汙染物					
一氧化碳(ppm)	3.5	86	4.7	100	0.003 §
二氧化碳(ppm)	606	52	1274	100	<0.0005 [£]
懸浮微粒(pt/cc)	2.8×10^{10}		5.1×10 ¹⁰		0.001 [§]

個數=30

^{† :} Chi-Square Tests

 $[\]S$: Mann Whitney U test

[£]: Independent Samples T Test

P < 0.05; P < 0.01

- ○細菌濃度
 - 自然>機械→空氣清淨機降低濃度
- ○真菌濃度
 - 自然>機械→室外逸散至室內;空氣清淨機降低濃度
- ○風速
 - 自然>機械→天花板吊扇;空調系統
- ○一氧化碳
 - 機械>自然→密閉空間
- ○二氧化碳:
 - 機械>自然→密閉空間;人口密度(1.91人/m²v.s.3.48人/m²)
- - 機械>自然→密閉空間;人口密度(1.91人/m²v.s.3.48人/m²)

室內外環境比較

	室內環境 (個數=89)	室外環境 (個數=90)		
	平均濃度	平均濃度	<i>P</i> -value	I/O ratio
細菌濃度 (CFU/m³)	5.8×10^3	2.8×10^3	<0.0005**	2.05
真菌濃度 (CFU/m³)	1.6×10^{3}	1.7×10^3	0.853	0.97
環境因子				
溫度 (℃)	25.2	25.9	0.513	0.97
相對濕度(%)	70.2	70.3	0.377	0.97
風速 (m/s)	0.13	0.25	0.311	0.52
空氣汙染物				
一氧化碳 (ppm)	3.5	3.5	0.990	1.00
二氧化碳 (ppm)	606	395	<0.0005**	1.53
懸浮微粒 (pt/cc)	2.8×10^{10}	3.2×10^{10}	0.127	0.87

Independent-Samples T Test

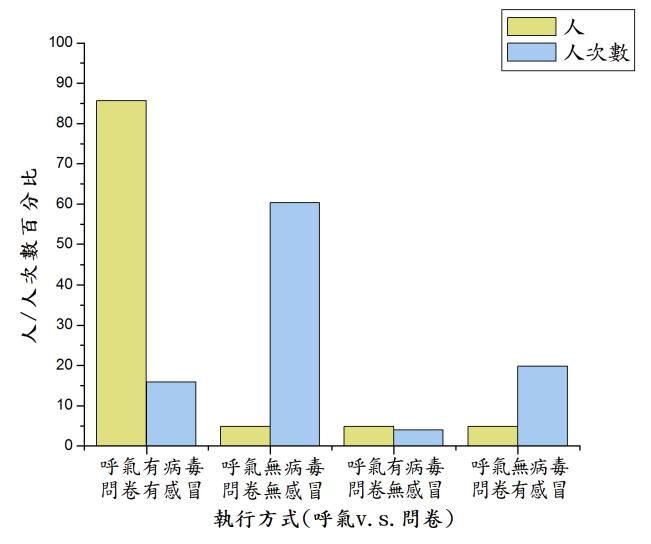
- 1. 細菌、二氧化碳→室內環境影響所致
- 2. 真菌、温度、相對濕度、風速、奈米懸浮微粒
 - →室外環境逸散至室內

^{*}P < 0.05; **P < 0.01

空氣中流感病毒與環境因子間相關性

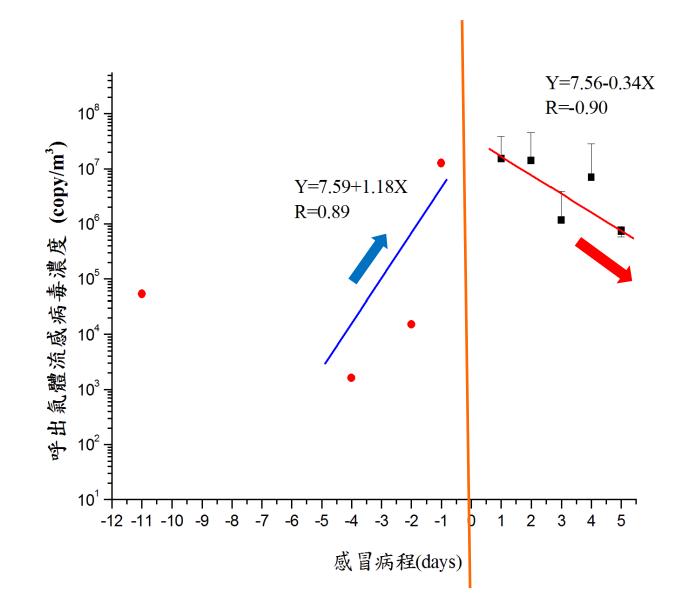
	流感病毒					
	A 7	型流感		B型流感		
A 幼稚園	真菌濃度	r=0.410	溫度	r = -0.566		
	温度	r = -0.424	一氧化碳濃	度 r=0.534		
	一氧化碳濃度	r = 0.657	奈米懸浮微	粒 r=0.590		
	二氧化碳濃度	r=0.532				
	奈米懸浮微粒	r = 0.415				
B幼稚園	真菌濃度	r = -0.360	一氧化碳濃	度 r=0.357		
	風速	r = 0.388				

- 流感病毒濃度◆→一氧化碳濃度:顯著中度正相關
 - 孩童發炎反應呼出高濃度一氧化碳
 - 一氧化碳視為生物性汙染物指標
- 流感病毒濃度 → 奈米懸浮微粒: 顯著中度正相關
 - 奈米懸浮微粒可能為流感病毒微粒

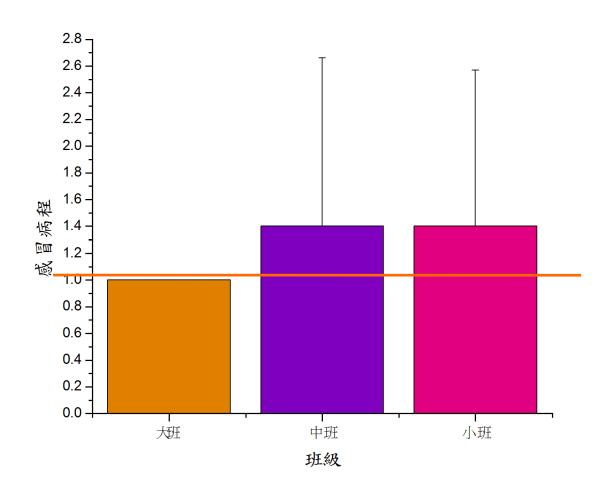


Kappa 統計量=0.447 → 具有中度一致性

不同感冒病程孩童與呼出流感病毒濃度情形7/9



不同年龄層孩童呼出流感病毒情形



年龄層較大者呼出病毒日數較少

室內空氣污染物的重要性

- 廣義的室內指的是住家、辦公室、電影院、餐廳、百貨商場, 乃至車、船、飛機等半密閉的空間。
- 每人每天在室內建築物時間為89%,交通工具為6%,室外時間約為5%,
- 在室內的時間隨都市化增加而增加,都市中的弱勢族群 (幼童、慢性病患者、老年人)更是花超過95%待在室內
- ○以往我們先注意戶外空氣污染,近年愈來愈多的注意力放 在「室內空氣品質IAQ」。
- 在有室內污染源存在的情形下,室內空氣污染物濃度往往 高於室外。

室內空氣訴訟

- 美國至少20個聯邦機構牽涉到室內空氣品質, 最主要的單位為環保署EPA與職業安全健康部 OSHA。其他尚有國家職業安全衛生組織 NIOSH、能源部DOE、消費品安全委員會下的 跨部會室內空氣品質委員會ICIAQ等。
- 單在美國室內空氣品質相關的官司中,累積至 2002年已有超過70億美金的賠償,平均每件官 司的賠償金額約在一百萬美金左右[2]。

空氣污染物的分類

- 氣狀污染物:常溫常壓下為氣狀的物質
 - 氣體:常溫常壓下為氣態的物質,例如一氧化碳、二氧 化碳、臭氧等。
 - 蒸氣:常溫常壓下為液體狀態,但有一定比例會揮發成 氣狀,此氣狀部份稱為蒸氣,例如揮發性有機氣 體。
- 粒狀污染物:懸浮於空氣中固體或液體的顆粒,又稱為氣膠(aerosol),氣膠顆粒(aerosol particle),懸浮微粒(particulate matter, PM)

常見氣狀污染物

- ○二氧化碳 (CO₂)
- ○一氧化碳(CO)
- ○二氧化硫(SO₂)
- ○二氧化氮(NO₂)
- 臭氧(O₃)

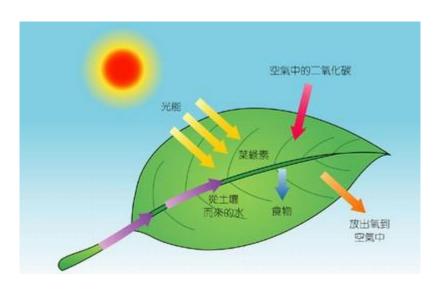
- ○總揮發性有機氣體 (TVOC)
- ○甲醛

(formaldehyde)

二氧化碳 (CO₂)

○呼吸作用:吸入氧氣,呼出二氧化碳

○ 光合作用:



- ○碳氫化合物燃燒之最終產物:C_mH_n+O₂→mCO₂+nH₂O
- 全球暖化
- 通風換氣指標

常見氣狀污染物

- ○二氧化碳 (CO₂)
- o一氧化碳(CO)
- ○二氧化硫(SO₂)
- ○二氧化氮(NO₂)
- 臭氧(O₃)

- o總揮發性有機氣體 (TVOC)
- ○甲醛

(formaldehyde)

一氧化碳

- ○一氧化碳 (carbon monoxide, CO)
- ○特性:無色無味 的有毒氣體,微 輕於空氣

ETtoday東森新聞雲

租屋熱水器裝陽台!嘉義大學5學生一氧化碳中毒2死3傷



▲熱水器裝陽台緊閉門窗!嘉義大學5學生一氣化碳中毒。(示意圖/東森新聞,與本案無關)

社會中心/嘉義報導

嘉義市興業西路一棟大樓1日傍晚傳出,嘉義大學5名合租校外公寓的學生,疑似因一氧化碳中毒,造成2死3 傷的慘劇。警方調查,死者為一對情侶,穆姓男學生和林姓女學生,另外3名昏迷的學生(1男2女)則送醫急 教,5人疑因天氣冷緊閉門窗,而熱水器就裝在陽台,通風不良才會發生意外。

嘉義市消防局下午4時14分接獲報案,嘉義市興業西路一棟5樓出租公寓發生一氧化碳中毒事件,消防人員趕赴 現場,發現一對情侶已無呼吸心跳,其中1人身體甚至呈現僵硬狀態,另外1男2女則倒地昏迷,仍有呼吸心跳, 立即送醫急救。

元旦台灣本島平地最低溫落在嘉義,清晨僅有9.2度,消防局指出,公寓的熱水器就裝在陽台上,疑似因天 冷,學生緊閉門窗,通風不良才會釀成悲劇,詳細原因仍需進一步調查。校方得知消息後,立即指派教官與學務 處人員前往了解絡助,並通知家長。

警方初步調查,公寓是嘉義大學新民校區2男4女、共6名學生合租,死亡的穆姓男學生、林姓女學生分別就讀應用經濟系2年級、行銷系2年級,昏迷的蘇姓、賴姓2名女學生都就讀行銷系2年級,另1名昏迷的王姓男學生,就讀體育系2年級,3人分別送往嘉義基督教醫院、衛生福利部嘉義醫院急救;其中楊姓女學生跨年夜外出參加活動,幸運逃過一劫。

一氧化碳

- ○不完全燃燒
 - 室外污染源
 - ○固定污染源:工廠煙囱
 - •移動污染源:汽機車引擎
 - 室內污染源
 - •燃燒源:瓦斯爐、

抽煙、、



一氧化碳

- 一氧化碳 (carbon monoxide, CO) 若吸入人體,它會與血紅素 結合,造成紅血球攜氧量不足。
- 濃度低時缺氧中毒徵狀:影響知覺、思考、反射動作、暈眩、昏睡,噁心、疲倦、氣喘、胸口局促及神智不清等,甚至心血管疾病。
- o CO和敏感族群的兒童之呼吸道症狀有關聯(Lin et al., 2003; Yu et al., 2000)。
- 環境中一氧化碳與氣喘孩童的症狀間有顯著關係 (Lin et al. 2003; Yu et al. 2000)
- 家中有使用煤油暖爐設備,測量其一氧化碳濃度與住戶的肺功能,兩者間卻無顯著關係 (Cooper and Alberti 1984)
- 濃度高時會引致死亡。

常見氣狀污染物

- ○二氧化碳 (CO₂)
- ○一氧化碳(CO)
- o二氧化硫(SO₂)
- ○二氧化氮(NO₂)
- 臭氧(O₃)

- ○總揮發性有機氣體 (TVOC)
- ○甲醛

(formaldehyde)

二氧化硫

- ○SO2是無色,有刺激性氣味的氣體。
- ○環境中之二氧化硫 (Sulfur dioxide, SO₂),主要來自於:
 - 含硫的煤碳, 例如火力發電廠
 - 汽油燃燒所產生,例如柴油車



Figure 23.2 • This steel mill in Beijing, China is a major source of air pollution.



二氧化硫

- ○SO₂是無色,有刺激性氣味的氣體。
- 對眼睛和呼吸道黏膜產生刺激,呼吸短促、氣喘、支氣管炎。加重心肺病患的病狀。
- SO₂的濃度高低與孩童肺功能有相關,SO₂濃度較高的地區 孩童肺功能明顯較低 (Priftis et al., 2007; Rusconi et al., 2011)。

RESULTS AND DISCUSSION

汙染物與肺功能之迴歸分析

兩天肺功能相減

Variable	溫度	溼度	PM _{2.5}	CO_2	СО	NO ₂	SO_2	O ₃	#p-value
VC%	1.38								0.069
FVC%					1	0.03	-164.51**		0.010
$\mathrm{FEV}_1\%$				0.01**	-0.50		-264.42**		<0.0001
FEV ₃ %						0.03	-178.82**		0.007
FEV ₁ /FVC%		-1.11				0.06	-237.43		0.055
MMEF%							-371.32**	-0.54	0.007
PEF%									
$\text{FEF}_{25}\%$								-0.49	0.133
FEF ₅₀ %						1	-374.23*	-0.79*	0.006
FEF ₇₅ %				0.02	-2.38**		-321.30*		0.002

^{*}Multiple regression (stepwise), *p*<0.10

^{*}p<0.05 ; **p<0.01

常見氣狀污染物

- ○二氧化碳 (CO₂)
- ○一氧化碳(CO)
- ○二氧化硫(SO₂)
- ○二氧化氮(NO₂)
- ●臭氧(O₃)

- o總揮發性有機氣體 (TVOC)
- ○甲醛

(formaldehyde)

- ○二氧化氮 (nitrogen dioxide, NO₂)
- ○空氣中氮氣(N₂) 佔78%
 - 氧氣(O2)佔21%
- ○燃燒→溫度越高越易產生。
- 氮氧化物NOx主要指NO及NO2
 - ●NO為無色無味氣體,光化學反應中變成NO₂。
 - NO₂為刺激味道之赤褐色氣體,與水反應為亞 硝酸及硝酸,參與光化學反應,亦造成酸雨。
 - NO₂比NO較具毒性及刺激性。



- ○高温燃燒
- ○工廠煙囱
- ○交通廢氣
- 家中主要來源為煮飯及暖爐的使用,以瓦斯 爐燃燒為主
 - 室內使用生質燃料或天燃氣烹飪、取暖,皆會使室內二氧化氮濃度上升 (Belanger and Triche 2008)
 - 家中有使用瓦斯烹飪時,會造成家內二氧化氮濃度的上升 (Cyrys et al. 2000; Heinrich 2010)

- ○其他次要的來源
 - 來自周圍環境的汽車廢氣,可能滲入室內而導致室內二氧化氮濃度上升 (Cyrys et al. 2000)
 - 抽菸和燃燒蠟燭也可能導致室內二氧化氮濃度輕 微的增加等 (Heinrich 2010)

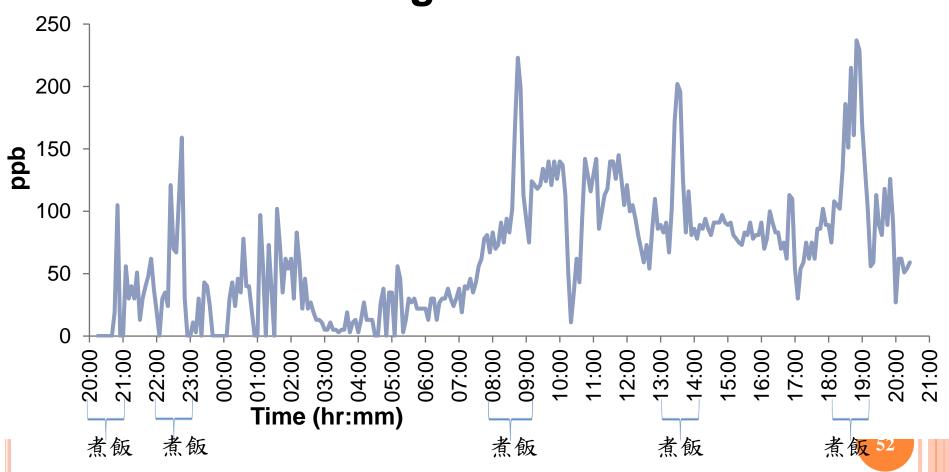
- NO2比NO較具毒性及刺激性。
- 對眼睛、鼻和肺產生刺激。氣管炎、肺炎、減低抵抗力使呼吸道易受感染。
- o in vitro的研究及動物實驗
 - 暴露於高濃度的二氧化氮可能會破壞肺泡,也可 能與導致慢性阻塞性肺病 (COPD)、異位性發炎反 應、過敏等有關 (Heinrich 2010)
- ○流行病學研究
 - 煮飯與呼吸道疾病間的OR值達1.15 (1.09-1.22) (Hasselblad et al. 1981)
 - 家中使用瓦斯爐煮飯與孩童當前氣喘有關 (OR=1.95, 95% CI=1.40-2.68) (Dekker et al. 1991)

- 二氧化氮濃度每增加18.8μg/m³,女孩哮喘的危險性增加1.90 (1.30-2.83)倍、氣喘增加1.63 (1.06-2.54)倍,但在三年期間二氧化氮濃度與哮喘或氣喘發生率並無相關性(Shima and Adachi 2000)
- 二氧化氮濃度每上升20 ppb,與發生各種呼吸道症狀的天數有關,影響講話IRR = 1.15 (95% CI=1.05-1.25),咳嗽IRR = 1.10 (95% CI=1.02-1.18),夜間症狀IRR = 1.09 (95% CI=1.02-1.16) (Hansel et al. 2008)

N₀2

室內燃燒源

Nitrogen Dioxide



常見氣狀污染物

- ○二氧化碳 (CO₂)
- ○一氧化碳(CO)
- ○二氧化硫(SO₂)
- ○二氧化氮(NO₂)
- ○臭氧(O₃)

- o總揮發性有機氣體 (TVOC)
- ○甲醛

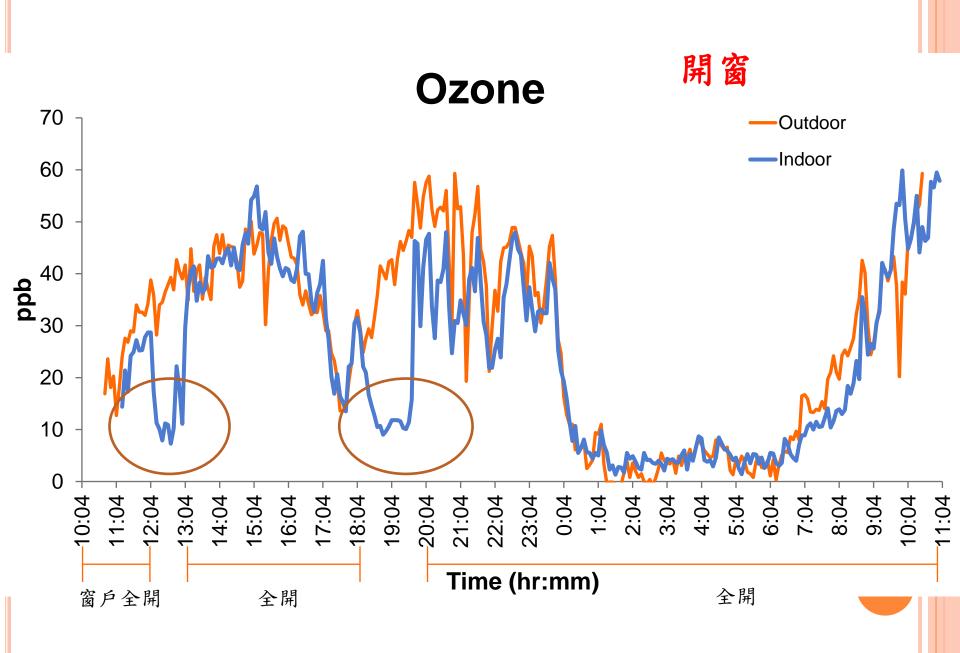
(formaldehyde)

臭氧

- ○臭氧為(ozone, O₃)一具高反應性的氣體,自 光化學煙霧事件發生之後,愈來愈受重視。
- o光化學煙霧(photochemical smog),其來源主要是汽機車及工廠所排放的碳氫化物、氮氧化物進入空氣中,經過陽光的照射後,產生一連串的化學反應而分解產生臭氧、PAN及醛類等物質,這些光氧化污染物在大氣形成煙霧狀,可蔓延飄散,因此不論都會區、工業區或鄉村皆可發現其存在。

臭氧

- ○因此,室外環境中的臭氧濃度若無下雨,大概於中午過後達到高峰 (Latha and Badarinath 2004)。
- ○室內臭氧的來源,主要來自於室外飄入
 - 關閉門與窗戶可減少教室內的臭氧濃度 (Gold et al. 1996)
- ○室內的產生源,主要來自附有產生臭氧、離子等的空氣靜淨機、影印機 (Sharma et al. 2007)



臭氧

- 臭氧為僅次於氟之氧化劑,具強氧化力,對呼吸系統 具
 - 刺激性:對眼、鼻和呼吸道粘膜有刺激及乾燥的作用,吸入時會造成鼻炎、咳嗽、呼吸道乾燥、頭暈目眩等。
 - 引起咳嗽、氣喘、頭痛、疲倦、呼吸急促
 - 呼吸道發炎、減低肺部對傳染病及毒素的抵抗力
 - 肺功能降低
 - 嚴重時會造成肺水腫、肺出血等情形。
- ○針對室外 (ambient)臭氧濃度流行病學研究及動物實驗結果指出,臭氧可能與氣喘發病率有關,包括相關症狀、呼吸道發炎及減低肺功能 (Graham and Koren 1990; Lin et al. 2003; Mortimer et al. 2002; Ross et al. 2002)
- ○室內臭氧與氣喘發病率之間的關係則尚未釐清 (Sharma et al. 2007)

常見氣狀污染物

- ○二氧化碳 (CO₂)
- ○一氧化碳(CO)
- ○二氧化硫(SO₂)
- ○二氧化氮(NO₂)
- 臭氧(O₃)

- o總揮發性有機氣體 (TVOC)
- 0甲醛

(formaldehyde)

揮發性有機氣體

- VOCs中個別物種多具毒性,有些具有生物累積性, 對健康有威脅。
- 少數VOCs個別物種具臭味,為民眾陳情主因。
- 成因:不完全燃燒、工廠製程排放、汽機車排氣、加油站油氣逸散、溶劑使用、油煙、光化學反應、生物體釋放(例如:芬多精)等等。
- 室內VOCs以甲醛、苯、甲苯、二甲苯、三氯甲烷等 為主,皆具毒性、致癌性或致突變性。

揮發性有機氣體

- o 多數的室內幾乎可以發現苯、甲苯和二甲苯的存在 (Rumchev et al., 2003),在剛油漆不久的室內,有 較高濃度的VOCs。
- o 芳香劑與一些消費性產品(consumer products)例如: 清潔用品、芳香劑、除臭劑等和室內的VOCs濃度有 關連;
- 家中有抽菸者,亦有較高的苯暴露,在抽菸的情况下,也會導致苯、二甲苯和乙苯的濃度上升(OR=2.17, p<0.05) (Adgate JL et al., 2004/Rumchev et al., 2003)。

粒狀物質 PM

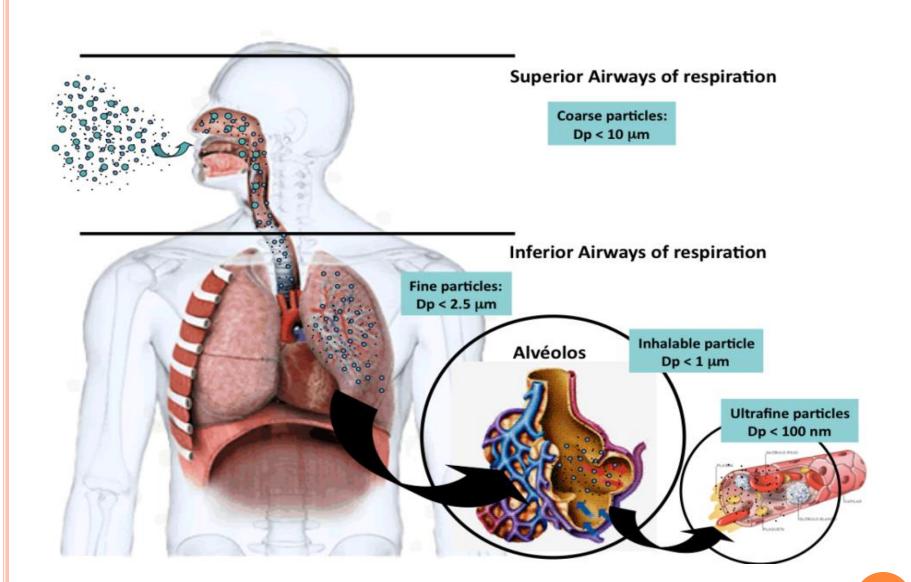
- 物理特性:
 - 粒徑大小,例如PM₁₀、PM_{2.5}、PM1
 - 形狀 , 例如石棉
- 化學組成:戴奧辛(Dioxin)、重金屬、多環芳香烴碳氫化合物(poly-cyclic aromatic hydrocarbon,
 PAHs)等,常附著在懸浮微粒上的。
- 生物組成:細菌、真菌、過敏原等
- 放射性: 氦氣

粒狀物質 PM

- 懸浮微粒(Particulate Matter)
 - PM₁₀:氣動直徑小於10 μm的微粒
 - PM_{2.5}:氣動直徑小於2.5 μm的微粒
 - PM1:氣動直徑小於1 μm的微粒
 - 奈米微粒(nano-particle) or 超細微粒 (Ultrafine particles): 氣動直徑<100 nm的微粒
- 粗、細粒徑微粒在室內的主要來源,包括
 - 燃燒行為(如煮飯、抽菸)
 - 可使微粒再懸浮的活動(如打掃、走動、舖床)
 - 室外飄入(交通產生)
- 因此可知,室內與室外環境懸浮微粒的粒徑、濃度分佈皆有所不同 (Franklin 2007; Heinrich 2010; Long et al. 2001; Long et al. 2000; Sharma et al. 2007a) 。 62

粒狀物質 PM

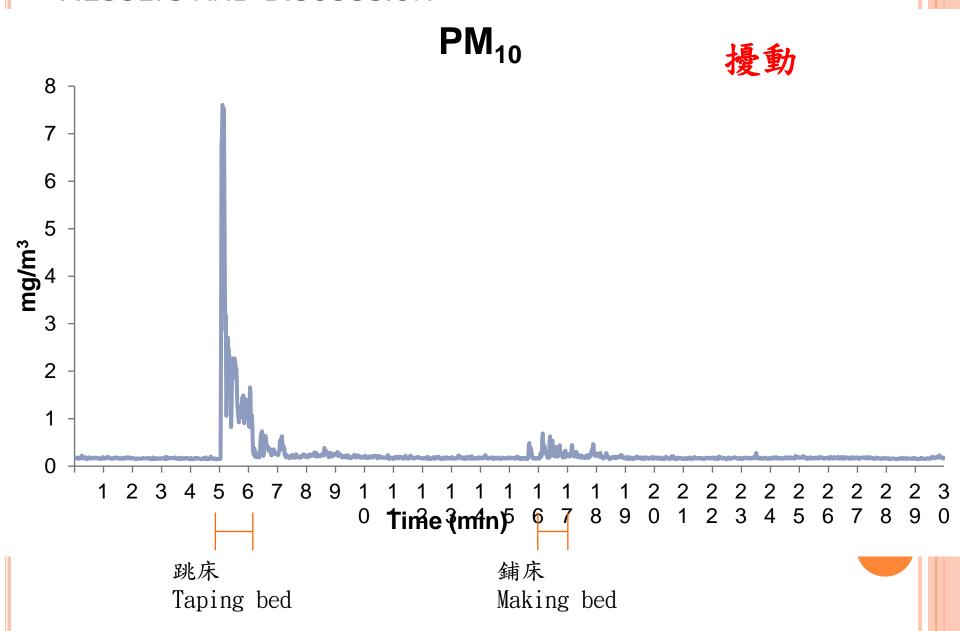
- 粗微粒PM₁₀多半來自道路揚塵、飛灰、花粉、黴菌、海鹽、營建施工、農地耕作等。
- 細微粒PM_{2.5}主要來自燃燒源及車輛廢氣。燃燒後的有毒物質(Dioxin, PAHs, 重金屬)易吸附其上。
- 來自燃燒源的細微粒比來自大自然的粗微粒對健康有更嚴重的傷害。且粒徑小飄的更高更遠更深入室內,也更易通過呼吸道的攔截。



懸浮微粒

- o 細粒徑微粒, PM_1 及 $PM_{2.5}$
- O此粒徑大小的微粒已可深入肺部並沉降至下呼吸道,會增加肺部的刺激與氧化壓力、呼吸道發炎、減少纖毛的清除效率及巨噬細胞的反應 (R. Perez-Padilla et al. 2010)
- ○室內懸浮微粒與患有氣喘的孩童肺功能呈現 負相關,且由室內產生的PM2.5似乎比起室外 的PM對降低肺功能更具影響力 (Delfino et al. 2004; Koenig et al. 2005)

RESULTS AND DISCUSSION



RATIO OF TAPPING BED/BACKGROUND AND MAKING BED/BACKGROUND FOR PM₁, PM_{2.5}, PM₁₀

		N	Mean	Median	SD	Min.	Max.
PM_1							
	Tapping bed/Background	20	27.9	6.3	68.9	1.0	307.3
	Making bed/Background	20	2.5	1.6	2.4	1.0	11.6
$PM_{2.}$							
5							
	Tapping bed/Background	20	27.8	6.2	68.8	1.0	306.9
	Making bed/Background	20	2.5	1.6	2.4	1.0	11.6
PM_{10}							
	Tapping bed/Background	20	27.4	6.2	66.7	1.0	297.6
	Making bed/Background	20	2.6	1.6	2.6	1.0	12.4

奈米懸浮微粒

○超細微粒 (Ultrafine particles, UFPs)定義為: 粒徑範圍<100 nm之懸浮微粒

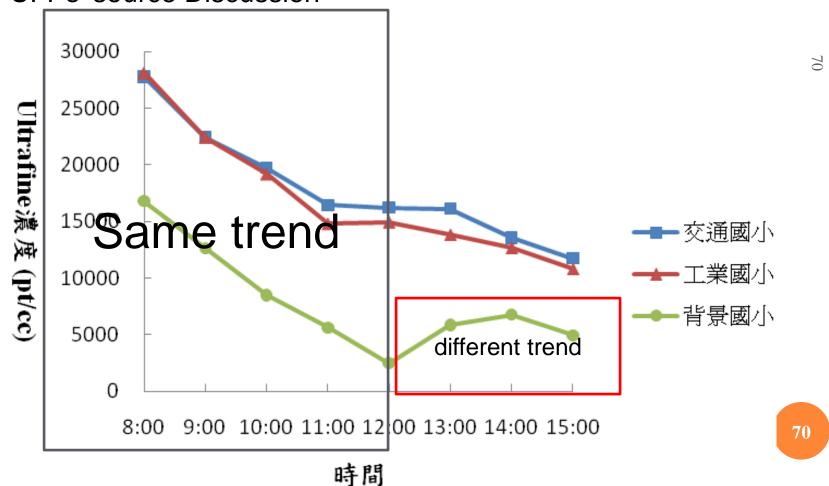
此範圍的微粒令人重視的地方在於,其更深入體內,且擁有較大的表面積,可能吸收更多的毒性物質。

奈米懸浮微粒

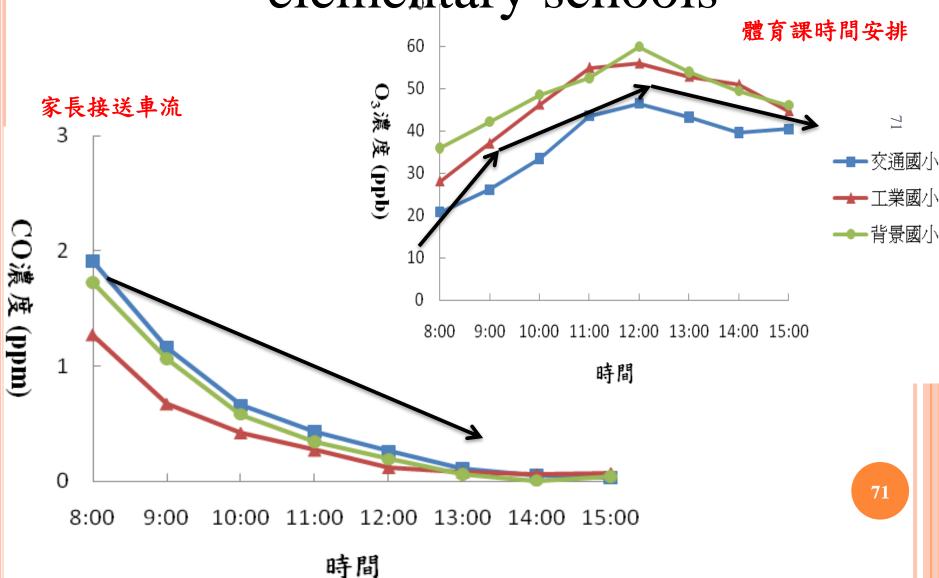
- Ultrafine particles
- ○動物實驗的研究中可證明ultrafine particles具有引起過敏免疫反應的能力 (Granum et al. 2000; Granum et al. 2001; Lambert et al. 2003; Lambert et al. 2003)
- oultrafine particles也可能增加肺部的氧化壓力與發炎反應,而對於敏感個體,室內UFP的暴露可能對惡化氣喘方面的症狀有所貢獻 (Weichenthal et al. 2007)
- 0 心血管疾病

CONCENTRATIONS OF UFPS IN ELEMENTARY SCHOOLS

UFPs' source Discussion



Concentrations of UFPs in elementary schools



室內污染源

八大室內污染源

- 1. 室外污染空氣
- 2. 室內燃燒源
- 3. 家具及建材
- 4. 電子電器
- 5. 消費性產品
- 6. 生物污染物
- 7. 通風不良
- 8. 放射性物質

1.室外污染空氣

都市的空氣污染很容 易進到室內, 甚至在 室內累積污染濃度。





交通工具的無機空氣污染物(SO2, NOx)進到室內後不易分解去除。

參考、工業、交通測站24小時汙染物濃度之汙染物差異

	參考測站(R)	工業測站(1)	交通測站(T)	Dun	Dunnett C 檢	
СО	0.5	0.5	0.8	T>R*	I>R*	T>I*
NO	5. 2	9. 2	8.8	T>R*	I>R*	
NO_2	19. 2	25. 3	26. 4	T>R*	I>R*	75
SO_2	5.8	10.9	7. 9	T>R*	I>R*	I>T*
0_3	30.4	26. 6	26. 6	R>T*	R>I*	
PM_{10}	71.6	79. 5	78. 7	T>R*	I>R*	
PM _{2.5}	41.7	最低 46.6	41.5		I>R*	I>T*
TEMP	25. 3	25. 4	25. 2			
RH%	74.4	72.4	75. 6	T>R*	R>I*	T>I*

參考、工業、交通國小學童肺功能五次 量測之描述性統計及平均值差異

	國小	人次	中位數	平均數	標準差	最小值	最大值	Dun	nett C検	定
VC (L)	參考	2858	1.85	1.89	0.45	0.51	4.10	R>T*	R>I*	T>I*
	工業	1014	1.71	1.74	0.41	0.44	3.89			
	交通	1049	1.78	1.81	0.44	0.63	3.43			
FVC (L)	參考	2858	1.91	1.95	0.44	0.68	4.22	R>T*	R>I*	T>I*
	工業	1014	1.75	1.79	0.40	0.66	3.74			
	交通	1049	1.86	1.89	0.42	0.64	3.69			
FEV1.0 (L)	參考	2858	1.74	1.78	0.42	0.52	3.90	R>T*	R>I*	T>I*
	工業	1014	1.64	1.67	0.36	0.66	3.34			
	交通	1049	1.69	1.73	0.39	0.53	3.26			
FEV3.0 (L)	參考	2858	1.91	1.95	0.44	0.68	4.22	R>T*	R>I*	T>I*
	工業	1014	1.75	1.79	0.41	0.66	4.64			
	交通	1049	1.86	1.89	0.42	0.64	3.69			

參考國小肺功能最高

伊朗德黑蘭進行都市與鄉村間住家附近空氣汙染物對孩童肺功能影響中,鄉村學童的FVC、FEV1顯著高於都市學童 (Maryam M. Asgari et al., 1998)

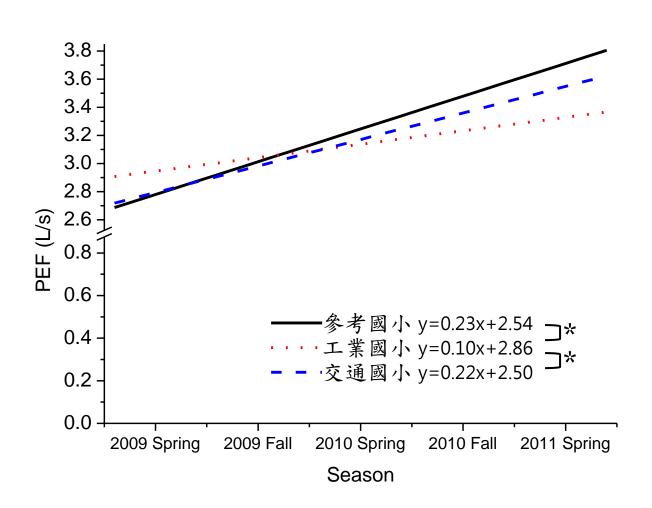
76

RESULTS AND DISCUSSION-單一汙染物對學童肺功能

MIXED MODEL 分析 (校正學童的性別、年齡、身高、體重、溫濕度及降雨)

		VC	FVC	FEV1	FEV3	MMEF	PEF	FEF25	FEF50	FEF75
CO	same	-246.90*	-57.73*	-70.43*	-60.99*	-119.60*	-258.10*	-255.80*	-103.30*	-77.87*
	lag1	-97.50	-35.13	-50.55*	-37.93	-117.50*	-255.80*	-263.90*	-109.60	-58.98
	lag2	-98.60	-19.82	-13.06	-15.33	-19.26	-218.50*	-246.50*	13.33	17.96
NO	same	-2.81	-2.35	-2.31	-2.22	-3.08	-2.84	-1.50	-3.52	-2.63
	lag1	-4.51	2.51	2.40	3.25	2.01	-1.05	0.08	1.01	1.69
	lag2	-4.54	-1.32	-0.51	-0.43	0.32	-2.96	-1.96	0.22	-0.32
NO_2	same	-9.12*	-3.00*	-2.75*	-2.95*	-2.76	-4.86*	-4.80*	-2.78	-1.68
	lag1	-4.17	-2.03*	-1.52	-2.11*	-0.96	-3.04	-2.31	-1.13	0.17
	lag2	-3.90	-1.54*	-0.58	-1.61*	2.08	-1.13	-1.39	3.06	2.01
SO_2	same	-9.38	-4.83*	-4.35*	-5.05 *	-6.29*	-10.75*	-10.41*	-7.29*	-2.34
	lag1	-8.68	-2.81 *	-2.50*	-2.88*	-3.26	-10.59*	-10.85*	-3.96	0.94
	lag2	-5.16	-1.50	-0.56	-0.72	0.17	-3.83	-3.61	0.51	0.47
O_3	same	-2.95	-0.13	-0.08	-0.17	0.09	-2.18*	-2.38*	0.50	-0.02
	lag1	1.03	0.00	-0.20	-0.13	-1.32	-1.90	-2.39*	-1.24	-0.56
	lag2	1.65	0.94*	0.56	0.79*	-0.57	0.23	-0.22	-0.08	-0.56
PM_{10}	same	-0.89	0.36*	0.09	0.33	-0.83*	-1.71*	-1.86*	-0.67	-0.57
	lag1	1.48	0.34*	0.17	0.32	-0.42	-1.07*	-1.08*	-0.28	-0.28
	lag2	0.40	0.43*	0.33*	0.43*	0.15	-0.02	-0.08	0.30	0.04
$PM_{2.5}$	same	-2.40	-0.26	-0.40	-0.31	-1.08	-2.87*	-3.08*	-0.88	-0.57
	lag1	0.72	0.09	-0.12	0.01	-1.23	-2.30*	-2.51*	-1.22	-0.40
	lag2	0.09	1.39*	1.09*	1.35*	0.61	-0.09	-0.62	1.03	0.64^{-7}

肺功能成長參考國小最好



症狀 參考、工業、交通國小: 755 位學童(2ND-5TH), 442 天→症狀紀錄表 人日數約為169,000

工業國小症狀最高

Table 10. The rates of symptomatic to recorded days are in different schools.

	Industry school	Traffic school	Reference school	All
Blocked nose	15.40%	6.72%	6.90%	8.56%
Runny nose	14.17%	9.05%	9.70%	10.45%
Sore throat or hoarse voice	4.80%	1.95%	2.34%	2.66%
Headaches or face aches	2.30%	0.80%	1.14%	1.30%
Aches or pains elsewhere	2.87%	1.17%	1.59%	1.75%
Feeling chill or fever or shivers	1.21%	0.84%	0.66%	0.81%
Cough when waking	6.10%	2.98%	2.84%	3.52%
Slightly cough	7.08%	5.22%	5.52%	5.77%
Severely cough	1.22%	0.86%	0.61%	0.79%
Wheeze when waking	0.81%	0.69%	0.32%	0.50%
Slightly wheeze	1.38%	0.71%	0.30%	0.61%
Severely wheeze	0.32%	0.43%	0.03%	0.17%
Slightly shortness of breath	1.91%	0.52%	0.53%	0.81%
Severely shortness of breath	0.39%	0.31%	0.04%	0.17%

八大室內污染源

- 1. 室外污染空氣
- 2. 室內燃燒源
- 3. 家具及建材
- 4. 電子電器
- 5. 消費性產品
- 6. 生物污染物
- 7. 通風不良
- 8. 放射性物質

油煙

- ○一般家庭炒菜之油煙,含有多量致癌的PAHs。
- 業者能夠設置高效率空氣污染防制設備,處理後油煙排氣不得排入水溝為原則。
- 以速食餐廳為例,只裝設水洗設備,對PAHS去除效率只有32.2%,如果裝靜電集塵器,油煙去除效率可達90%以上。
- 攤販

油煙

- ○一般家庭炒菜之油煙,含有多量致癌的PAHs。
- ○餐飲業:中式>西式>日式>速食店
- 鼻咽癌、慢性肺部疾病、新生兒低體重與此密切相關。
- 美國研究:用瓦斯熱源的家庭比用電熱源的家庭,兒童罹患呼吸道疾病的比率較高,雖然影響未見於成人。
- 油煙是亞洲不吸煙婦女得肺癌的主因之一。
- 大部分餐飲業都沒有裝設有效油煙濾除設備,污染環境,危害餐飲業從業人員、附近居民和用餐客人的健康。大部分排煙高度低。

夜市營業與非營業時間附近家戶室內空氣汙染物之差異

	Open hours						ц			
	Median	Standard Deviation	Maximum	Minimum	_	Median	Standard Deviation	Maximum	Minimum	p-Value [#]
CO ₂ (ppm)	481	144	1062	403		463	246	1218	388	0.419
CO (ppm)	1.90	3.88	14.08	0.00		5.43	3.98	11.07	0.00	0.192
NO ₂ (ppb)	50	70	267	0		90	89	295	0	0.265
SO ₂ (ppm)	0.00	0.06	0.33	0.00		0.04	0.11	0.35	0.00	0.030*
O ₃ (ppb)	7.47	9.69	35.58	0.00		4.71	5.11	17.37	2.05	0.373
VOC (ppb)	96	159	637	0		100	101	257	8	0.326
$PM_{10} (\mu g/m^3)$	41	40	132	4		23	16	62	9	0.034*
$PM_{2.5} (\mu g/m^3)$	46	32	124	5		23	24	74	4	0.036*
$PM_1 (\mu g/m^3)$	39	36	124	4		21	15	56	9	0.023*
Bacteria (CFU/m ³)	953	1008	4574	143		531	2092	7008	61	0.376
Fungi (CFU/m ³)	344	570	2848	73		380	572	1670	83	0.369

[#] Mann-Whitney U test.

^{*} *P*-value of statistics < 0.05.

在與夜市不同距離組別中參與者的肺功能

	N	Near (Distan	ce ≤ 595m), N	N=26		N=21			
	Median	Standard Deviation	Maximum	Minimum	Median	Standard Deviation	Maximum	Minimum	<i>p</i> -Value [#]
Lung function									_
VC (L)	1.60	0.37	2.53	1.11	2.06	0.44	2.80	1.15	0.003*
FVC (L)	1.61	0.39	2.60	0.76	2.06	0.46	2.84	1.23	0.005*
FEV ₁ (L)	1.48	0.32	2.14	0.76	1.87	0.39	2.66	1.13	0.002*
FEV ₃ (L)	1.61	0.39	2.57	0.76	2.06	0.46	2.78	1.23	0.005*
FEV ₁ /FVC% (%)	93.32	7.09	100.00	77.44	92.07	5.24	100.00	81.40	0.311
MMEF (L/S)	1.96	0.50	3.24	0.99	2.37	0.60	3.32	1.22	0.047*
PEF (L/S)	3.05	0.79	4.67	1.22	3.67	0.93	4.55	1.69	0.034*
FEF ₂₅ (L/S)	3.00	0.70	4.01	1.16	3.34	0.92	4.53	1.53	0.028*
FEF ₅₀ (L/S)	2.18	0.53	3.29	1.08	2.58	0.67	3.72	1.22	0.036*
FEF ₇₅ (L/S)	1.08	0.46	2.71	0.56	1.24	0.44	2.41	0.83	0.055
Percentage of predi	icted value	es							
VC% (%)	75.65	10.37	98.05	60.20	84.00	8.71	101.00	67.10	0.015*
FVC% (%)	78.55	11.20	90.30	45.20	84.80	9.52	103.40	63.60	0.019*
FEV ₁ % (%)	80.80	11.23	98.40	50.00	87.55	9.54	110.90	67.20	0.007*
FEV ₃ % (%)	78.68	11.91	101.70	42.70	84.50	10.82	102.50	58.30	0.047*
FEV ₁ /FVC% (%)	90.59	11.76	115.32	65.52	93.58	7.84	110.79	74.76	0.487
MMEF% (%)	80.70	25.56	163.60	45.40	90.00	22.32	141.40	61.10	0.221
PEF% (%)	65.75	21.67	110.90	30.70	73.40	17.82	110.60	40.10	0.338
FEF ₂₅ % (%)	67.53	21.13	113.50	31.10	70.90	19.25	112.40	42.60	0.311
FEF ₅₀ % (%)	77.90	22.98	145.60	43.50	88.20	21.83	140.25	56.20	0.199
FEF ₇₅ % (%)	85.00	40.23	233.60	44.40	91.75	29.73	181.20	60.65	0.176

[#] Mann-Whitney U test.

^{*} *P*-value of statistics <0.05.

家戶煮飯對汙染物濃度影響

Variable N		Rat	tio (Cod	ok/No co	ook)	Diffe	*T-test			
Variable	N	Median	Min.	Max.	SD	Median	Min.	Max.	SD	p-value
CO ₂ (ppm)	52	1.06	0.85	1.58	0.14	26.17	-111.67	342.5	90.21	< 0.01
CO (ppm)	55	0.93	0.46	1.51	0.22	-0.25	-3.53	0.61	0.84	< 0.01
NO_2 (ppb)	54	1.11	0.51	5.43	0.98	5.40	-71.17	101.75	29.71	< 0.01
O ₃ (ppb)	54	1.08	0.46	4.36	0.69	0.27	-35.14	17.08	8.89	0.94
$PM_1 (\mu g/m^3)$	25	1.11	0.60	2.64	0.37	4	-45	19	14	0.58
$PM_{2.5} (\mu g / m^3)$	48	1.09	0.60	2.56	0.30	5	-45	56	14	0.04
$PM_{10} (\mu g / m^3)$	25	1.13	0.61	2.39	0.34	4	-46	31	16	0.35

^{*} Paired Student's T Test, p<0.05

紙錢、香

- ○和尚 V.S. 一般人?
- 多環芳香烴(Polycyclic aromatic hydrocarbons: PAHs) 特性:
 - PAH 為多苯環鍵結的化合物,較小的PAHs (3到4環)以蒸汽(vapor)狀態存在,5到7環的PAHs 以微粒狀態存在。
 - 來源:室內燃燒(抽菸、燒木柴、燒烤、燒香、 燒蚊香等)。
 - 對健康的影響:癌症(主要為肺癌及膀胱癌); 眼睛、鼻子、喉嚨等黏膜的刺激。
 - 歐洲消費者協會: 燃燒香就等於是在吸進排氣管的 廢氣。

香煙煙霧

- 香菸
- ○二手煙
- ○三手煙
- □環境香煙煙霧Environmental TobaccoSmoke, ETS

Glamour of Cigarettes



Harvard School of Public Health

- ○二手煙霧中最少找到 4500種物質:
 - 其中60種已被證實為致癌物,如苯。
 - 部份如氫化氰、尼古丁及氮氧化物對人體有害,造成刺激。
 - 吸煙吸入400 PPM一氧化碳,影響血液輸氧功能。

香煙煙霧

- 許多慢性病起因於環境香煙煙霧、包括肺癌、心臟病、氣喘、慢性阻塞性肺疾等。
- 對小孩尤其有害。提高呼吸道疾病、肺癌及其他 心臟疾病的機會。
- ○當室內充斥著二手菸時,其可能造成孩童產生呼吸道發炎、引發氣喘及各種呼吸道症狀、降低肺功能及減緩肺功能成長 (R. Perez-Padilla et al. 2010)。

香煙煙霧

- 吸煙罹肺癌是一般人3倍、肺癌死亡率高達10倍,與吸菸量成正比;喉癌6倍、子宮頸癌5.8倍、胃癌1.7倍、口腔癌2.6倍、食道癌3倍、肝硬化2倍、腎病變2.2倍、心血管疾病2倍。B型肝炎帶原者又吸煙,肝癌比例25倍。
- 2001年因煙害喪命17000多人,每半小時就有一人 死於煙害,占全國總死亡人數14%。死者中1462人 歸因於二手煙危害。
- 因吸煙相關疾病而早逝的吸煙者,平均57.4歲,比不吸煙者少22年。
- 每年健保支出200億元治療吸煙相關疾病。
- 一年吸掉6,150億支紙菸,花費120~180億。
- 香煙煙霧細小,不是一般通風設備所能清除,大樓內 禁煙絕對必要。

3. 家具及建材

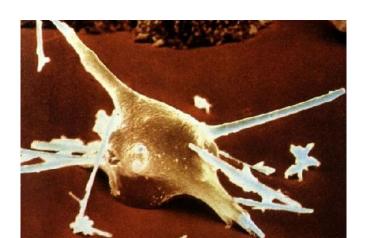
○ 甲醛:

- ◆ 室內VOCs中以甲醛之逸散量最大。
- ◆甲醛主要來自民生消費用品、裝潢板材甲醛樹脂或黏著劑、辦公事務機、塗料之逸散。油漆、塑膠、壓縮木、夾板及醛泡沫樹脂保暖材料。拜香、蚊香、香煙等燃燒產物。
- ◆根據實測的結果,曾顯示一年內室內甲醛濃度約可降低 一半,但不同之場所會因其室內裝潢、建材及通風之不 同而異,故多久可達到WHO規定值之時間均不同。
- ◆ 原則上有嗅到味道時濃度皆已遠超過WHO的規定值。
- ◆惟裝潢、建材會持續釋放微量甲醛達一年至數年之久, 此為無法避免之事,只能在使用初期大量逸散時先儘量 去除。
- ◆ 既存之室內空間,應多利用通風及空氣清淨機來改善室 內空氣污染。

3.家具及建材石綿

- ○石綿纖維是己知致肺膜癌物質。引起矽肺症、癌症、胸膜 及腹膜間皮瘤等,癌症潛伏期長達15~20年。
- 矽酸鈣板材因防火需求而大量使用,但部份材料含石綿。經濟部抽查市售防火建材,1/4含石綿。2003/6
- ○切鋸時石綿外露,產生破碎纖維而釋出。電動工具本身產 生氣流而使粉塵飛揚更加嚴重,勿使用電動工具裁切。
- 禁用含石綿之建築材料為根本之解決方法。環保署2005/8 召開毒性化學物質諮詢管理會議,決議將禁止石綿用於石 綿瓦、板、管、石綿水泥、纖維水泥板之製造。





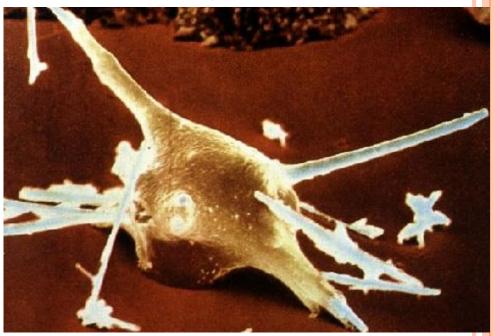
石綿

○ 石綿纖維是己知致肺膜癌物質。

○ 引起矽肺症、癌症、胸膜及腹膜間皮瘤等,癌症潛伏

期長達15~20年。





4.電子電器:家用電器

- 使用雷射印表機及影印機會排出 VOCs,如二甲苯(xylene)及乙苯 (ethylbenzene)。
- 台灣住家的VOCs中,苯、乙苯、對 二甲苯、鄰二甲苯之濃度與英美比 較,顯著偏高。
- 臭氧:
 - 空氣清淨機84~1212 μg/min
 - 影印機15~45(2~158) μg/copy



一些家居用品如個人電腦等可釋放揮發性有機物。

5.消費性產品:清潔產品

- 清潔劑
- 殺蟲劑
- ○地板打蠟、拋光
- 吸塵作業
- o "補充包式"的CaCl2除濕劑
- 0 文具
- 空氣清香劑
- 芳香劑
- 精油

消費性產品

- 正確的購買和使用文具,買環保標章的商品。
- 提醒孩子常洗手,不要養成咬筆桿、咬指甲、咬各種東西的習慣,以免吃下過量的鉛,影響智力。
- 不要為了某種香味而過度使用或吸入有機溶劑,影響身體健康。



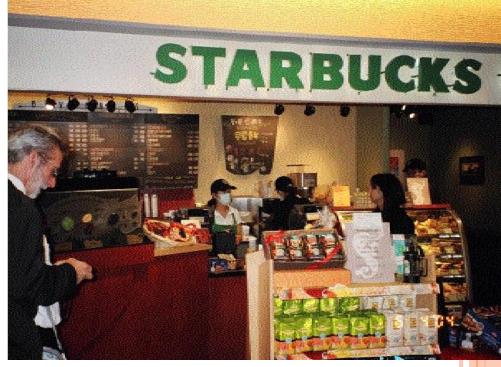
清潔劑是室內揮發性有機物的來源之一。

6.生物污染物 生物氣膠BIOAEROSOLS

- 生物氣膠bioaerosols:
 - ○病毒
 - ○細菌
 - 真菌(黴菌Mold/Mildew)
 - ○塵螨碎片、糞便
 - ○動物皮屑
 - ○花粉、、、

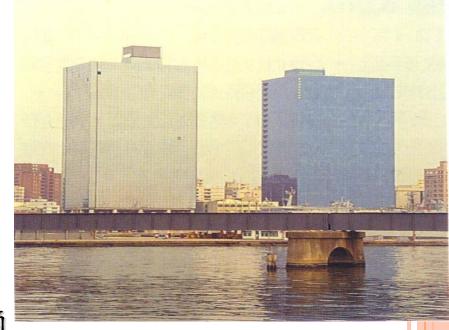


Mold Growth



7.通風不良:二氧化碳

- ○累積在通風不良的地方。
- ○無毒但高濃度時會使人不適
 - ,令人胭倦,反應強烈的更可能覺暈眩。
- 二氧化碳是空氣污染的簡易指標。
- 二氧化碳濃度高代表通風不良,代表若有空氣污染時,污染可能會累積。



8.放射性物質: 氡氣 & 輻射屋

氡氣

- 構築房屋的土壤和岩石產生,或是室外之空氣滲透到室內
- 如果在一樓、地下室、隧道及礦坑等,加上通風不良,特別是密閉的儲藏室和儲藏櫃,濃度較高

輻射屋

- 原能會自1992在台北市牯嶺街和龍江路陸續發現第一起輻射屋後,接連在台北縣市、桃園縣、基隆市、新竹市和彰化縣等地發現的輻射鋼筋污染建物共182棟、1610戶。永春國小、台肥國宅、民生別墅等。
 2001/12/31
- 曾就讀北市永春國小輻射污染教室(低劑量輻射污染建築) 的謝姓高中生,傳出罹患急性骨髓性白血症. 2000/4/10
- 住輻射屋會導致誘發性癌症及遺傳基因突變,國內輻射屋 罹癌症的案例中,已有廿七人死亡。 輻射受害者協會理 事長 2004/12/2

|第二條 各項室內空氣污染物之室內空氣|一、明定本標準之各項室內空氣污染物項| 品質標準規定如下:

單位

標準值

项目

二氧化碳 (OD:)	八小時值	-000	ppm(體積 濃度百萬 分之一)
一氧化碳 (CO)	八小時值	九	ppm(體積 濃度百萬 分之一)
甲醛 (HCHO)	一小時值	0.07	ppm(體積 濃度百萬 分之一)
總揮發性有 機化合物 (TVOC, 色 音:十二種 揮發性有機 物之總和)	一小時值	()・五六	ppm(體積 濃度百萬 分之一)
細 菌 (Bacteria)	最高值	一五00	CFU/m³ (菌 落數/立方 公尺)
真 随 (Fungi)	最高值	一000。 但室値於者限 の次十一不。 の変に等三此	CFU/m³ (茵 落數/立方 公尺)
粒徑小於等於十微米 (μm)之懸 浮微粒(PMm)	二十四小時值	七五	μg/m³ (微 克/立方公 尺)
粒徑小於等 於二・五微 米 (μm) 之 懸 浮 微 粒 (PMs)	二十四小時值	三五	μg/m³ (微 克/立方公 尺)
臭氧 (0 _i)	八小時值	0・0六	ppm(體積 濃度百萬 分之一)

- 目及濃度限值。
- 二、二氧化碳標準為一○○○ppm(八小時 值)。參考大多數國家建議值或標準值 為一〇〇〇ppm,僅香港卓越級之標準 值為八〇 Oppm, 目前科學文獻顯示, 室內二氧化碳濃度可反應室內通風良 窳,且八() ()ppm 以下可有效降低病態 大樓症候群之症狀,考量本法推動初 期,為減輕場所改善費用支出,採用較 行政院環境保護署九十四年十二月三十 日函頒之室內空氣品質建議值(二氧化 碳為第一類六〇〇 ppm、第二類八〇〇 ppm)為寬之各國或組織建議,二氧化 碳以一〇〇〇 ppm 為標準值。
- 三、一氧化碳標準為九 ppm(八小時值)。參 考國際上相關法令或建議值在八 ppm 至 一()ppm 之間,目前科學文獻指出人體血 液所能承受之一氧化碳濃度為九 ppm 至 一()ppm 之間,故採用各國或組織建 議,一氧化碳以九 ppm 為標準值。
- 四、 甲醛標準為 () () 八 ppm(一小時值)。參 考世界各國之甲醛標準值或規範值,除 韓國(()·一ppm/八小時值)及德國(()· 一 ppm)外,各國多為一小時之標準值或 規範值均為()·()八ppm,且科學文獻也 顯示, () · ()八 ppm 為可有效防止鼻腔 及咽喉之刺激感的濃度,此濃度也已納 入敏感兒童族群之健康風險考量,故採 用國際間建議,甲醛一小時以()・()八 ppm 為標準值。
- 五、總揮發性有機物標準為()·五六 ppm(一 小時值),包含:十二種揮發性有機物之 總和。參考世界各國之總揮發性有機物

室內空氣品質維護與管理

- 氣態:
 - ◆ SO2 **NO2 CO**
 - ◆ 03 (體育課)
 - VOC 、CO2 (美術課)
- 粒狀:
 - ◆ 氣膠:

PM10, PM2. 5(打掃、活動)

UFPs(家長接送汽機車)

◆生物氣膠: 細菌 & 病毒(人) 真菌(發霉環境或物品)

• 源頭

- ◆ 室外:關窗、改善工業與交通源、家長 接送汽機車
- ◆ 室內環境:
 - ◆ 燃燒源
 - ◆地板、黑板、窗簾、風扇、
 - ◆美術用具、奇異筆
- ◆ 生物性:
 - ◆生病學生、發霉、通風
- 揚起行為
 - ◆ 活動、打掃(方式與頻率)
- 控制設備

新風系統、空氣清淨機、冷氣機濾網、、

敬請指教