107學年度學生實習成果報告

監測各個公告列管場所之室內空氣品質

Measure indoor air quality in each place by government announced

劉慈文

長榮大學環境檢驗與食品安全學位學士學程 、環佑實業有限公司

背景

每人每天約百分之九十之時間處於室內之環境中，室內空氣品質之良窳，直接影響工作品質及效率，使得室內空氣污染物對人體健康影響受到重視。有效改善室內空氣品質，維護室內環境品質，方可保障國民身體健康。因室內空氣品質改善須從室內通風換氣、室內裝修與使用材料、建築整體規劃設計與使用維護管理等方面著手，涉及各級主管機關及各相關目的事業主管機關權責，包括行政院衛生署、經濟部、內政部(營建署及建築研究所)、行政院勞工委員會、行政院體育委員會、行政院農業委員會及其他相關部會，並需地方政府協助落實推動相關管理工作，由中央各部會與地方政府通力合作，始能克竟其功。

實習學習主題

針對各個列管場所進行二氧化碳(CO2)、一氧化碳(CO)、甲醛(HCHO)、總揮發性有機化合物(TVOC)、粒徑小於等於十微米之懸浮微粒(PM10)、粒徑小於等於二．五微米之懸浮微粒(PM2.5)進行瞬時濃度的監測。於列管場所營業時間抑或是人潮高峰時測定，符合其正當性。儀器使用多合一室內空氣品質監測器(電化學式：一氧化碳／甲醛；紅外線式：二氧化碳；光散射式：懸浮微粒PM2.5／PM10；半導體式：總揮發性有機物質)。偵測極限分別為PM2.5：0~600μg/m3；PM10：0~800μg/m3；CO：0~100ppm；TVOC：0~10ppm；HCHO

表一：列管場所基本資料

項次	查核日期	場所編號	批次	名稱	場所類型	郵遞區號	地址	連絡人	連絡電話	E-Mail
1	108.02.18	202-02-15-0005	第二批	A大學	大專院校	83102	高雄市大寮區XXX號	顏XX(專責) 盧XX		
2	108.02.18	202-03-15-0025	第二批	B圖書館	圖書館	83154	高雄市大寮區XXX號	周XX		
3	108.02.18	203-02-15-0008	第二批	C醫院	醫院	83142	高雄市大寮區XXX號	邱XX		
4	108.02.25	20203150022	第二批	D圖書館	圖書館	80341	高雄市鹽埕區XXX號5-6樓	許XX		
5	108.02.25	20204150001	第二批	E博物館	博物館	80347	高雄市鹽埕區XXX號	張XX		
6	108.02.25	20203150023	第二批	F圖書館	圖書館	80442	高雄市鼓山區XXX號	陳XX		
7	108.02.25	10201150026	第一批	G大學	大專院校	80424	高雄市鼓山區XXX號	陳XX		
8	108.02.25	11004150052	第一批	H商場	商場	807	高雄市三民區XXX號	李XX		

實習成果

進行列管場所訪查時，都需要紀錄各個列管場所的基本資料、環境現況、現場訪查紀錄表以及監測儀器所測得的A大學圖書館的監測數據（表五），可以透過這數據看到當時現場各項監控項目的瞬時濃度。

表二：列管場所的總樓地板面積及空調型式

樓齡(年)	總樓地板面積(m^2)	列管使用樓板面積(m^2)	總流動人數	空調型式1	空調型式2	空調型式3	外氣引入系統
28	6593.72	3503.1	2000	FCU全水式	-	-	無
30	1321.32	1321.32	300	分離式冷氣	-	-	無
5	2536.36	2536.36	500	FCU全水式	-	-	無
15	6515.64	4939.24	200	箱型冷氣	-	-	無
29	9900.6	509.19	70	FCU全水式	-	-	PAH預冷空調箱(今年新增)
27	1794.35	1004.22	350	分離式冷氣	箱型冷氣	窗型冷氣	無
場所未提供	16372.43	4057.6	800	AHU全氣式 FCU全水式	分離式冷氣	箱型冷氣 窗型冷氣	AHU引入
場所未提供	17227.79	9293.764	3800	AHU全氣式	FCU全水式	-	AHU引入

表三：根據列管場所面積大小決定巡檢點數

巡檢項目	應巡檢點數	實際巡檢點數
CO_2、CO、甲醛、TVOC、$PM_{2.5}$、PM_{10}	9	9
CO_2、CO、甲醛、TVOC、$PM_{2.5}$、PM_{10}	5	5
CO_2、CO、甲醛、TVOC、$PM_{2.5}$、PM_{10}	7	7
CO_2、CO、甲醛、TVOC、$PM_{2.5}$、PM_{10}	14	14
CO_2、CO、甲醛、TVOC、$PM_{2.5}$、PM_{10}	5	5
CO_2、CO、甲醛、TVOC、$PM_{2.5}$、PM_{10}	5	5
CO_2、CO、甲醛、TVOC、$PM_{2.5}$、PM_{10}	11	13
CO_2、CO、甲醛、TVOC、$PM_{2.5}$、PM_{10}	22	25

表四：現場訪查問題點及改善建議表

現場訪查問題點及改善建議					
環境事項		建築事項		通風及空調事項	
問題點	改善建議	問題點	改善建議	問題點	改善建議
無	無	無	無	無	無
天花板有水漬發霉情形	建議場所換新天花板或檢視冰水管是否有漏水情形	無	無	無	無
因使用酒精消毒，導致甲醛有偏高情形。	建議加強通風	無	無	無	無
當日外氣空品不良，$PM_{2.5}PM_{10}$濃度偏高	加強室內清潔，開窗前可先查看今日空品預報，在評估是否開啟部分窗戶即可	無	無	無	無
2F出風口積塵嚴重	加強出風口清潔頻率	無	無	無	無
無	無	無	無	無	無
無	無	無	無	無	無
B1部分區域人潮較多，CO_2有偏高情形	加強通風	無	無	無	無

表四-1：現場訪查問題點及改善建議表

現場訪查問題點及改善建議				
維護管理計畫文件		其他		相關精進作為
問題點	改善建議	問題點	改善建議	
表八未更新	已告知之場所定期更新表單	無	無	無
表八未更新	已告知之場所定期更新表單	無	無	無
無	無	無	無	今年於藥局前新增PAH
無	無	無	無	無
無	無	無	無	無
無	無	無	無	無
表九未更新	已告知場所定期更新	無	無	無
無	無	無	無	無

表五：A大學列管場所各項目之數據

場所名稱	場所類型	位置說明			開始時間	終止時間	CO_2濃度(ppm)1000	CO濃度(ppm)9	甲醛濃度(ppm)0.08	TVOC濃度(ppm)0.56	$PM_{2.5}$濃度($\mu g/m^3$)35	PM_{10}濃度($\mu g/m^3$)75	溫度(℃)	相對濕度(%)
A大學	大專院校	室外		外氣	10:30	10:31	469	0.0	0.0	0.00	37.3	70.9	23.6	55.4
A大學	大專院校	室內	1F	櫃台	10:32	10:33	540	0.0	0.0	0.00	32.9	44.6	23.0	60.4
A大學	大專院校	室內	2F	主題圖書區	11:32	11:33	605	0.0	0.0	0.00	30.2	41.3	22.7	62.8
A大學	大專院校	室內	2F	會訊及贈刊區	12:30	12:31	615	0.0	0.0	0.00	31.8	44.0	22.0	62.7
A大學	大專院校	室內	3F	西文書庫區	13:30	13:31	584	0.0	0.0	0.00	30.1	40.4	21.5	64.0
A大學	大專院校	室內	4F	中文書庫區-1	13:32	13:33	594	0.0	0.0	0.00	32.8	43.6	21.1	64.0
A大學	大專院校	室內	5F	博研論文區	14:32	14:33	543	0.0	0.0	0.00	34.9	50.4	20.9	63.1

實習心得

可以從A大學監測到的數據看出，在A大學的圖書館各樓層的各項監測項目數值大多都是低於外面空氣和低於法規標準的，但是懸浮微粒(PM2.5和PM10)的數值明顯受到外面空氣品質的影響而有所偏高，懸浮微粒PM2.5和PM10的法規標準分別為35($\mu g/m^3$)和75($\mu g/m^3$)，在這樣的情況下，我們會建議場所在每天營運時，先打開環保局官網查看一下今天的空氣品質來作為今日是否能開窗的一個依據，如若室外空氣品質不佳，會建議開啟空調和外氣空調箱，若無外氣引入系統，可以在窗戶留一小縫隙來確保室內CO2不超標。由於本數據並非使用標準方法所測得（標準方法：需依照所要監測的項目進行連續監測達法規所規定之時數），因此僅能提供給各場所參考改善使用。