



行政院衛生署

醫療機構室內空氣品質 自主管理制度說明會

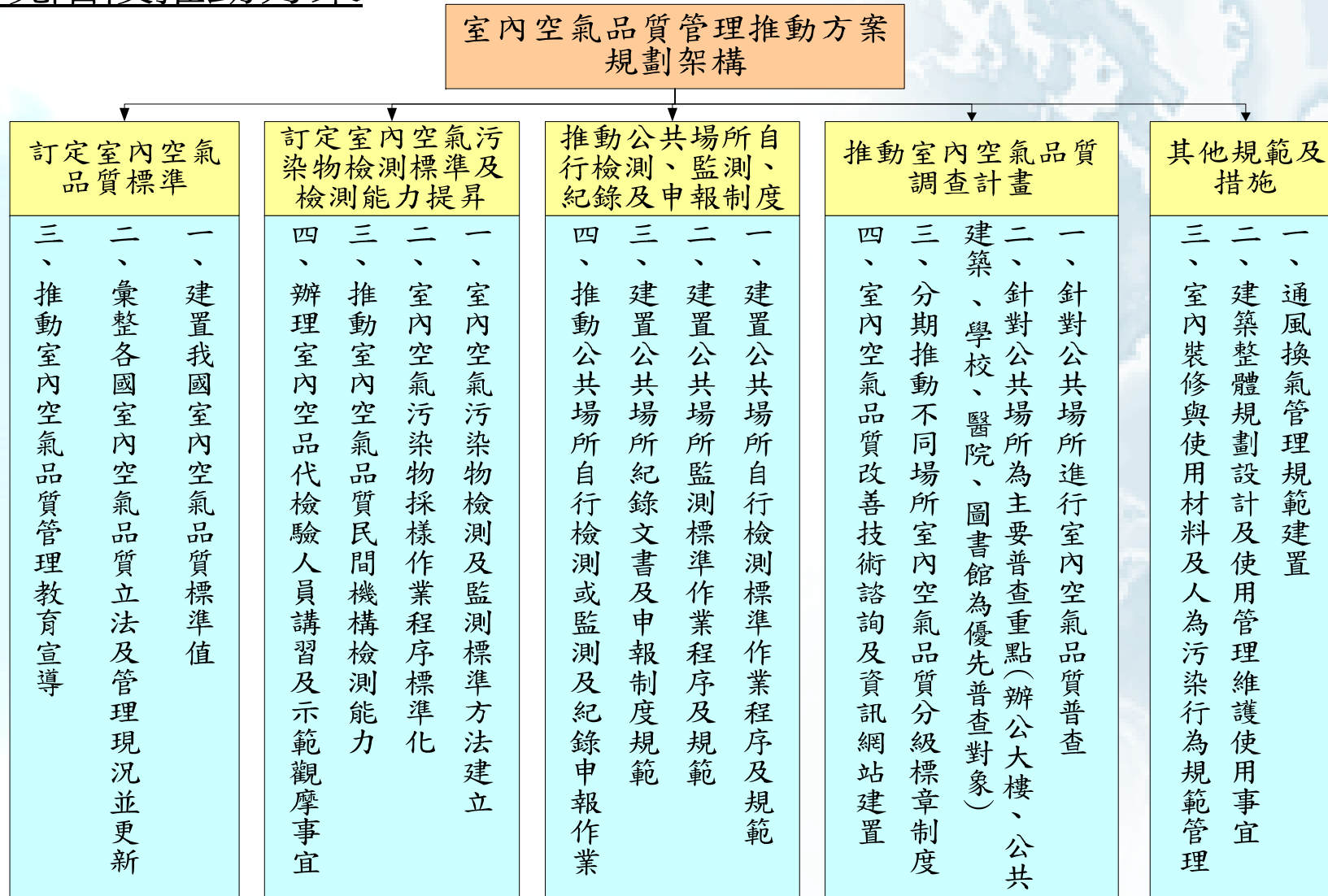
討論議題簡報

財團法人成大研究發展基金會
中華民國 97 年 8 月 18 日

醫療機構室內空氣品質現況與自主管理制度說明

1、我國室內空氣品質管理制度推動

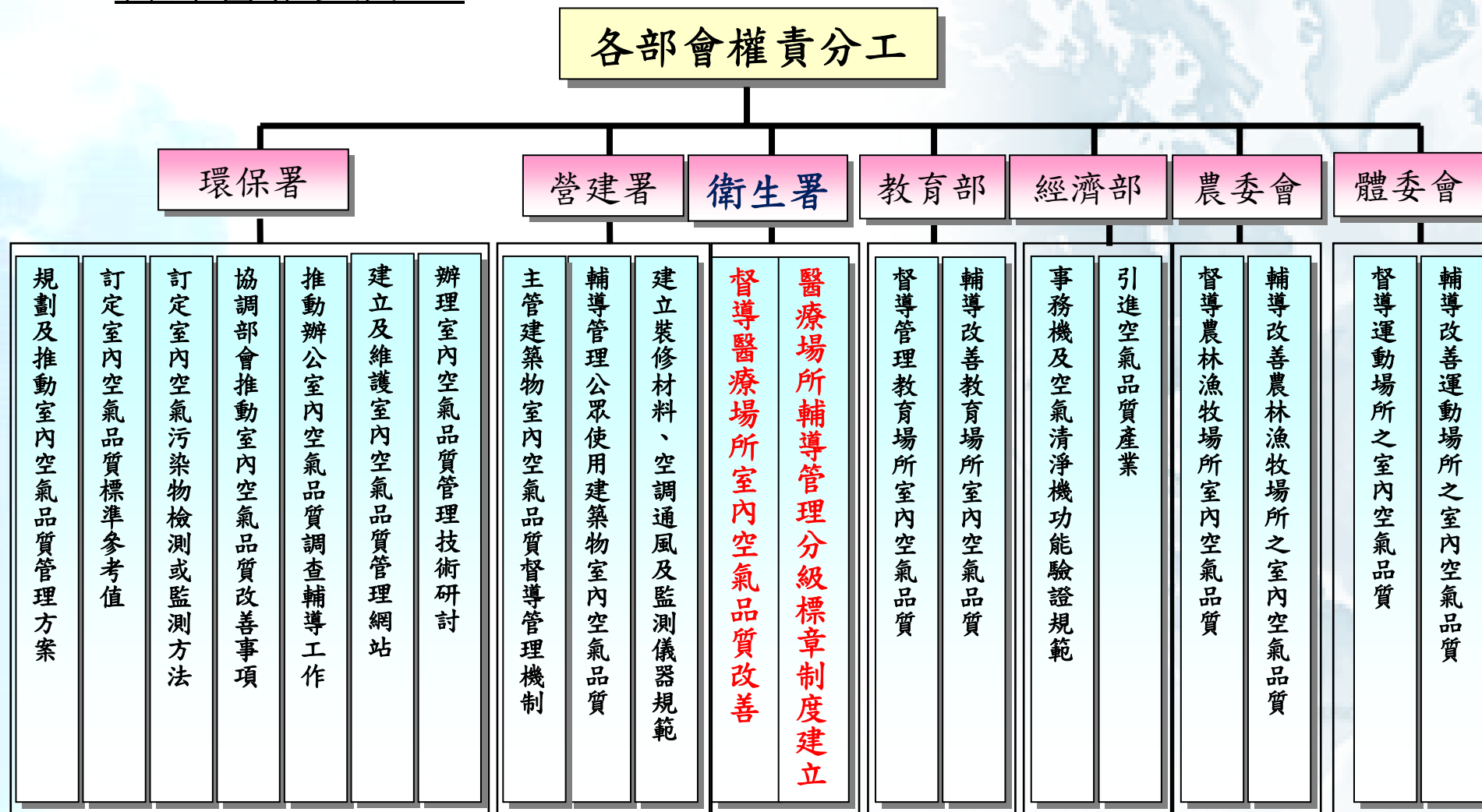
▶ 現階段推動方案



資料來源：室內空氣品質管理推動方案，行政院消保會(2006)

1、我國室內空氣品質管理制度推動

各部會權責分工



1、我國室內空氣品質管理制度推動

▶ 我國室內空氣品質建議值

項目	建議值	建議值		單位
		第 1 類	第 2 類	
二氧化碳(CO ₂)	8 小時值	第 1 類	600	ppm(體積濃度百萬分之一)
		第 2 類	1000	
一氧化碳(CO)	8 小時值	第 1 類	2	ppm(體積濃度百萬分之一)
		第 2 類	9	
甲醛(HCHO)	1 小時值		0.1	ppm(體積濃度百萬分之一)
總揮發性有機化合物(TVOC)	1 小時值		3	ppm(體積濃度百萬分之一)
細菌(Bacteria)	最高值	第 1 類	500	CFU/m ³ (菌落數/立方公尺)
		第 2 類	1000	
真菌(Fungi)	最高值	第 2 類	1000	CFU/m ³ (菌落數/立方公尺)
粒徑小於等於 10 微米(μm)之懸浮微粒 (PM ₁₀)	24 小時值	第 1 類	60	μg/m ³ (微克/立方公尺)
		第 2 類	150	
粒徑 ≤ 2.5 微米(μm) 之懸浮微粒(PM _{2.5})	24 小時值		100	μg/m ³ (微克/立方公尺)
臭氧(O ₃)	8 小時值	第 1 類	0.03	ppm(體積濃度百萬分之一)
		第 2 類	0.05	
溫度(Temperature)	1 小時值	第 1 類	15 至 28	°C(攝氏)

• 環保署已於 94.12.30 公告室內空氣品質建議值

• 監測項目包括 CO₂、CO、甲醛、TVOC、細菌、真菌、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、溫度及濕度等 11 種項目

註：

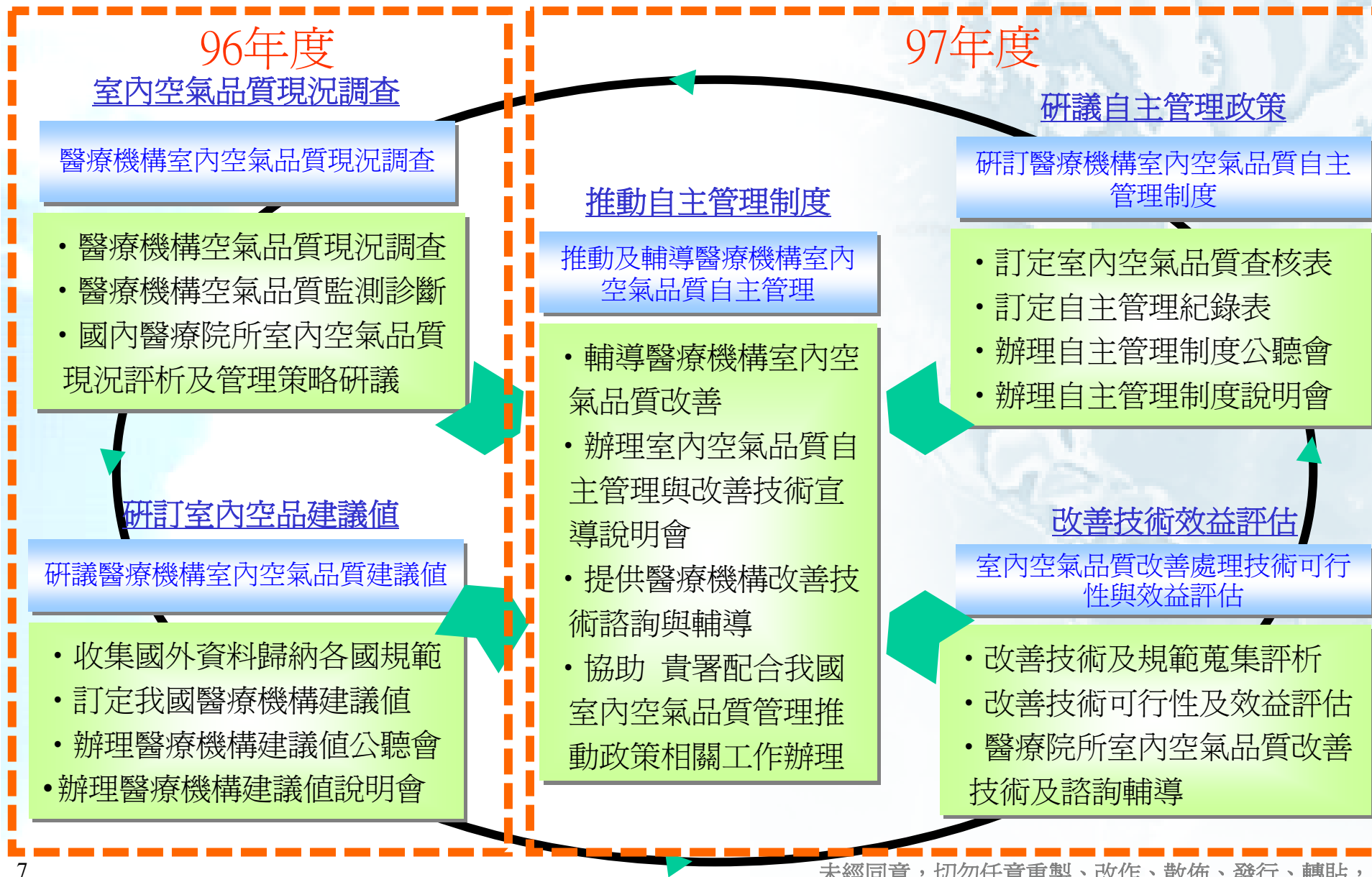
1. 第1類：指對室內空氣品質有特別需求場所
2. 第2類：指一般大眾聚集的公共場所及辦公大樓
3. 勞工作業場所依室內空氣污染物濃度標準，不適用本建議值

1、我國室內空氣品質管理制度推動

▶ 醫院室內空氣品質管理

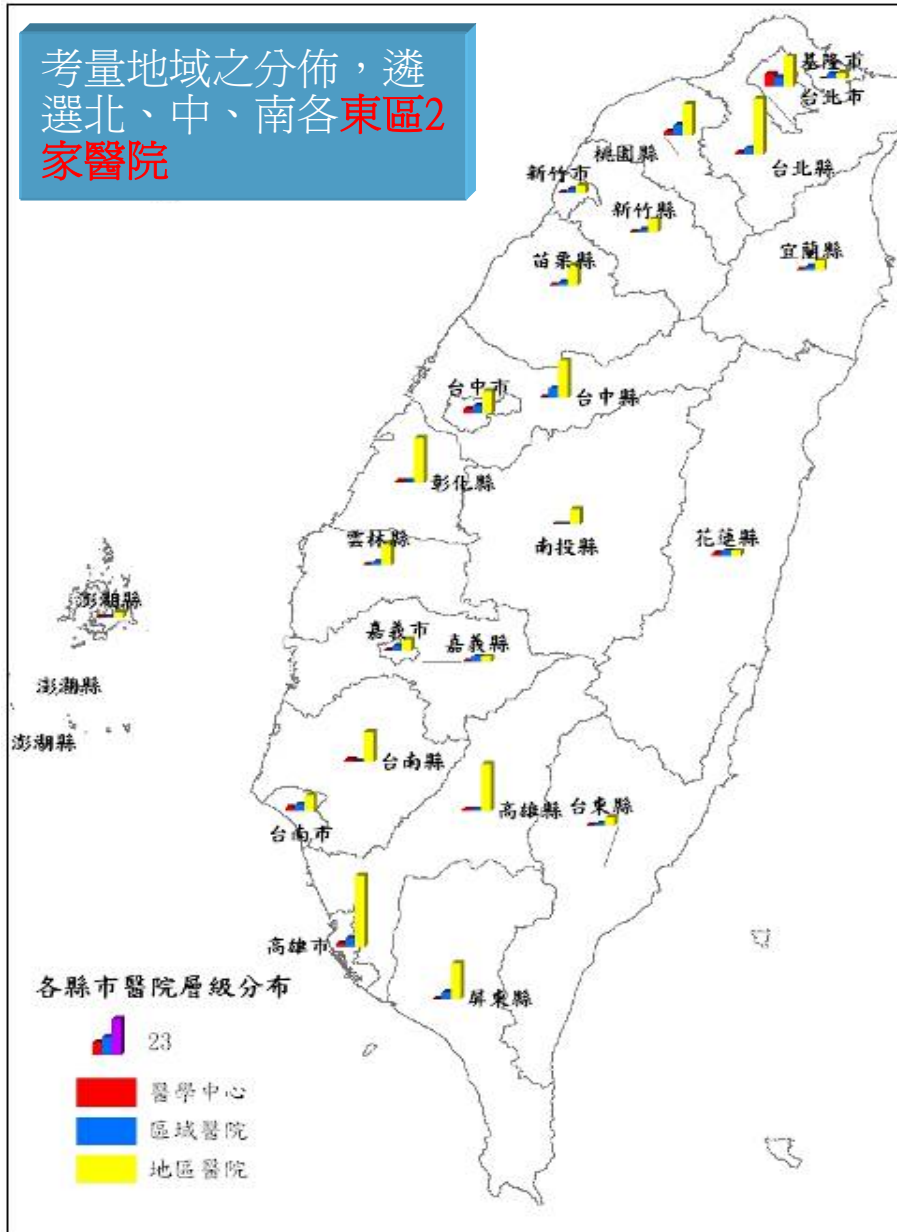


2、96-97年醫療機構室內空氣品質管理推動及輔導計畫



3、96年計畫執行成果

考量地域之分佈，遴選北、中、南各東區2家醫院

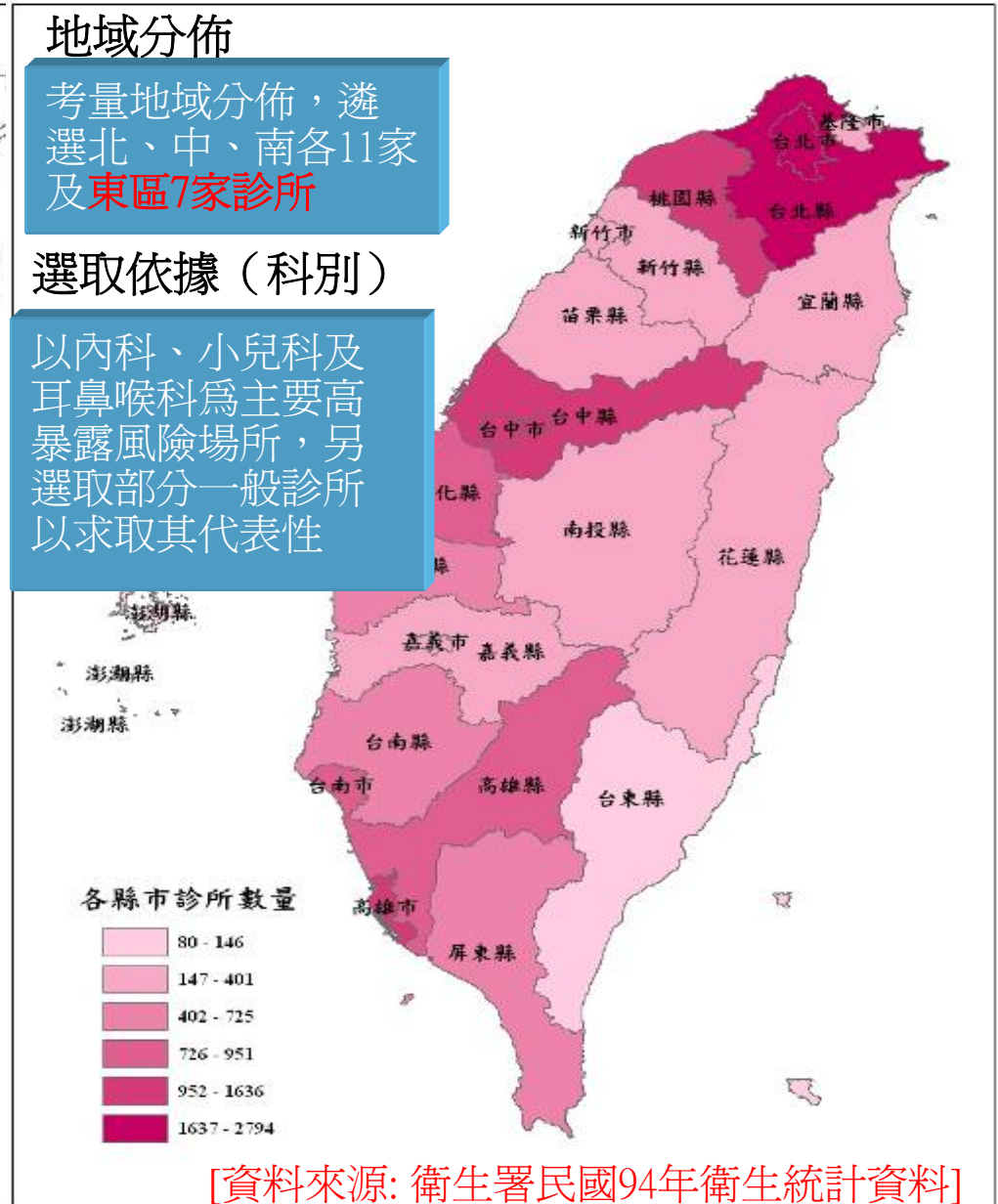


地域分佈

考量地域分佈，遴選北、中、南各11家及東區7家診所

選取依據（科別）

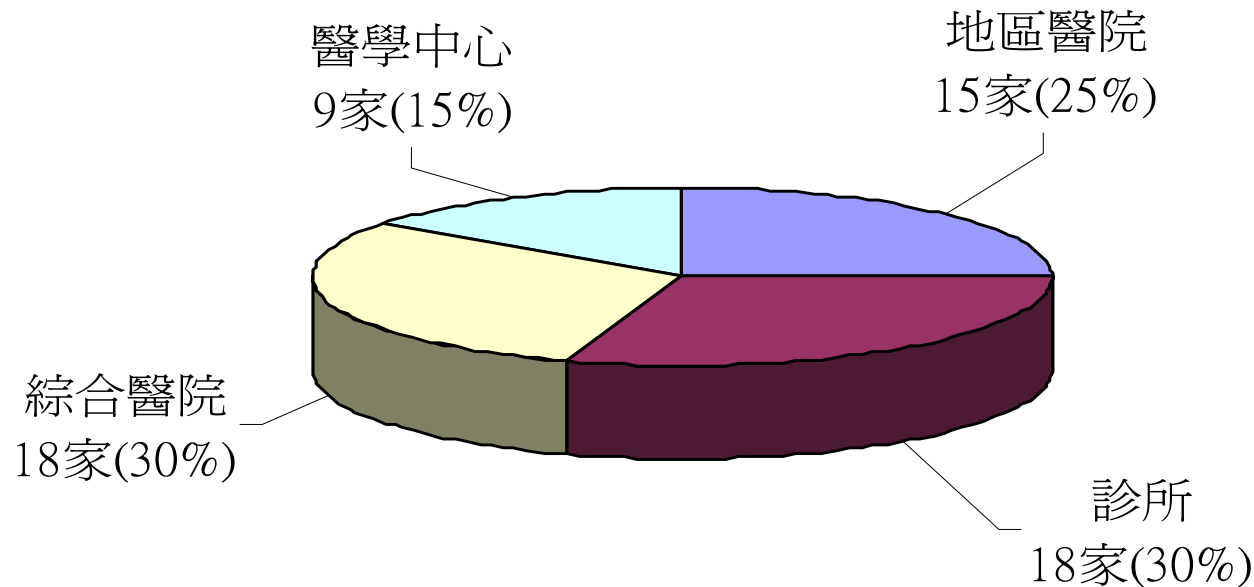
以內科、小兒科及耳鼻喉科為主要高暴露風險場所，另選取部分一般診所以求取其代表性



[資料來源: 衛生署民國94年衛生統計資料]

3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質現況調查



完成60家醫療院所之室內空氣品質管理現場查核(北部:23; 中部:15; 南部:15; 東部:7)，並同步輔導管理人員填寫「室內空氣品質自主管理措施調查表」，以提供97年度自主管理制度建立及推動上重要之參考依據。

醫療機構室內空氣品質管理場所調查紀錄表

醫療機構場所基本資料
空間基本資料描述
潛在空氣污染源
醫療場所特殊區域檢視紀錄
其他建築環境問題

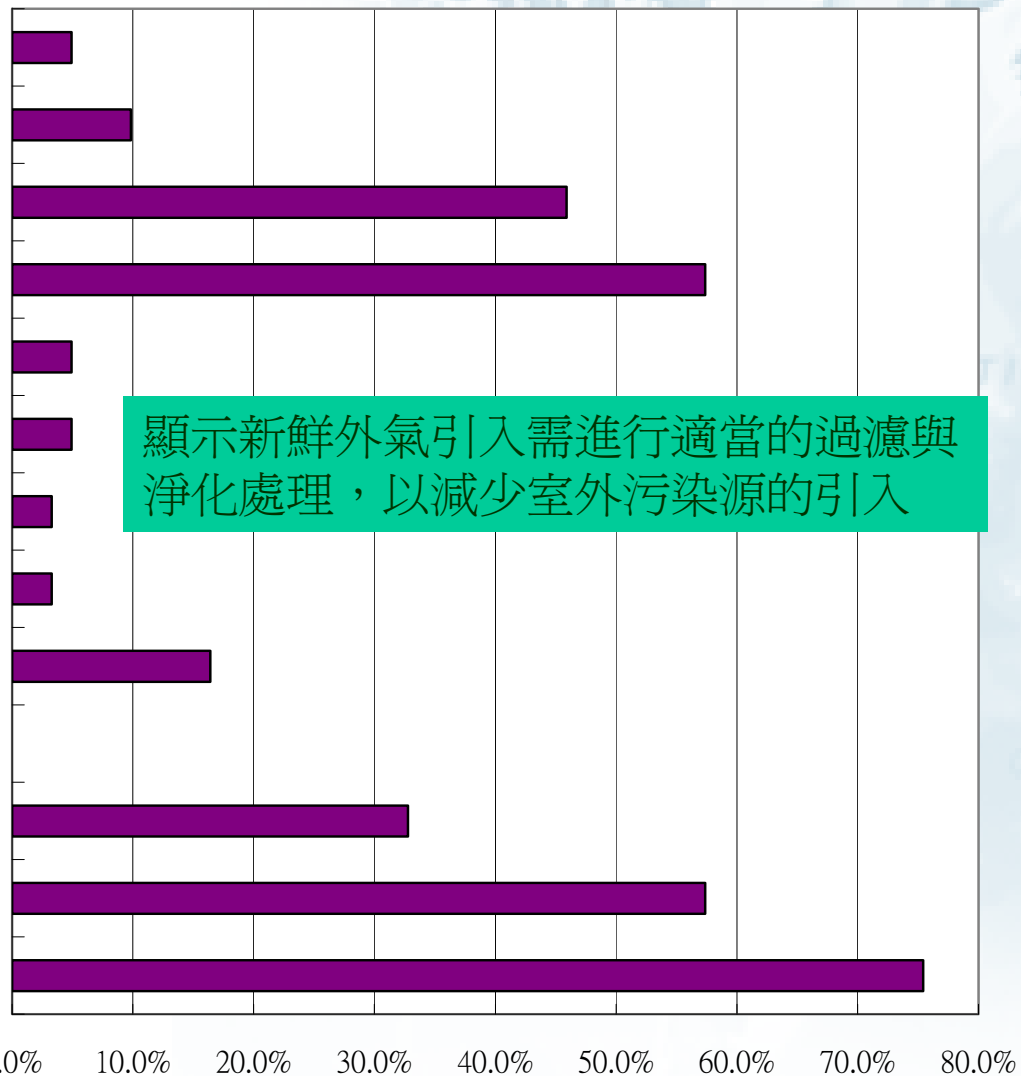
未經同意，切勿任意重製、改作、散佈、發行、轉貼。

3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質現況調查

場所周邊是否具有潛在污染源?

- 醫院自行設置之焚化爐煙囪
- 週遭有大型的乾洗店、人工洗車業、保養廠等空間
- 週遭有大量餐飲業排放油煙、廢氣
- 建築基地種植大量植物
- 屋簷或週遭有明顯之積水或排水不良現象
- 週遭有噴水系統(噴水池或灌溉設備)
- 週遭有工廠排放之潛在污染源
- 週遭有加油站或儲油槽
- 週遭有任何建築工地或拆除工程
- 週遭有任何大型家禽、家畜或寵物飼養場
- 建築物週遭有卸貨車道廢氣排放
- 建築物週遭有停車場廢氣排放
- 週遭交通流量大(建築物鄰接主要幹道)



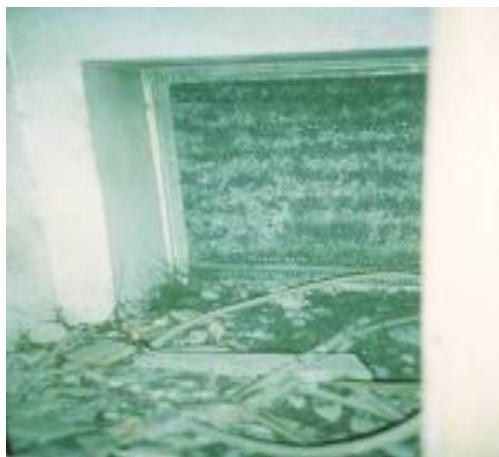
顯示新鮮外氣引入需進行適當的過濾與淨化處理，以減少室外污染源的引入

3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質現況調查

中央空調系統之維護管理(新鮮外氣引入口污染情形)

外氣引入口或窗口附近之污染	N	total	%
有明顯之鳥類羽毛或排泄物	0	60	0%
昆蟲、落葉等有機物之污染	3	60	5%
外氣引入口或窗口附近有明顯之積水或積水痕跡	1	60	2%



3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質現況調查

AHU系統污染與管理情形	N	total	%
無任何污染情形	35	60	58%
混風箱之濾網變形或壓力超過警戒值	2	60	3%
外氣引入閥完全關閉	8	60	13%
混回風風門100%開啓	13	60	22%
混風箱內已髒污或長霉	2	60	4%



EPA 我國100棟公共建築之調查中顯示約有42%的中央空調建築空調機房有堆積物或髒亂的情形，醫療院所情況略佳，但仍須加強管理。

3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質現況調查

外氣引入口或窗口設計位置距離污染源過近(<8公尺)	N	total	%
距離污水通氣管口8公尺以內	1	60	2%
距離冷卻水塔8公尺以內	2	60	3%
距離空調排氣口8公尺以內	5	60	8%
距離實驗室化學排煙櫃或局部排氣設施出風口8公尺以內	37	60	84%
距離廚房油煙排氣設施出風口8公尺以內	2	60	3%

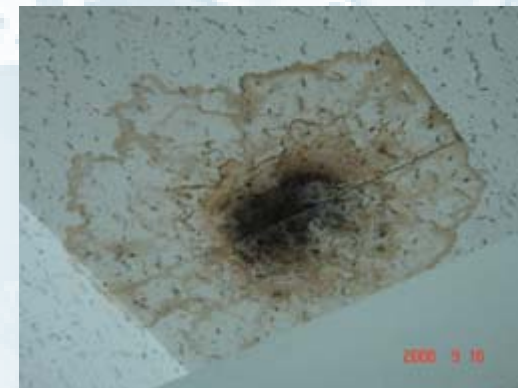
設計問題：應明訂於醫療相關建築設計指引或規範中。



3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質現況調查

室內公共空間是否有以下狀況?	N	%
室內有噴泉、瀑布、水池、魚缸、水濺等造景	6	10%
室內有惡臭或明顯之味道	5	8%
天花板或牆面或傢具有明顯之霉斑	14	23%
天花板、牆面、地板或地毯有曾經積水或遭受水害之痕跡	12	20%
牆面或窗戶有結露之現象	1	2%
室內地板鋪設大面積之地毯	2	3%
室內有大面積之木製裝潢或傢俱	30	50%
室內多處盆栽積水或發霉現象	0	0%
有寵物或其他動物於室內活動	0	0%
人員活動區域靠近影印機及印表機	15	25%
有菸害的問題	1	2%
廁所沒有設置獨立排風系統	14	23%
可明顯聞到清潔劑或消毒藥水的味道	9	15%
室內裝設臭氧清淨機	5	8%
裝設負離子清淨機、靜電除塵等可能產生臭氧的清淨設備	6	10%
室內有明顯之燃燒設備或行爲	1	2%
有清潔劑或化學品堆積	3	5%
同一空調系統或同樓層有美容沙龍、SPA、游泳池等空間	5	8%



天花板發霉、明顯斑駁

3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質監測結果

□ 完成38家次醫療院所室內空氣品質監測與調查工作。

北區：11家（台北市6家、台北縣5家）

中區：11家（台中市8家、台中縣2家、彰化縣1家）

南區：14家（台南市8家、高雄市6家）

東區：2家（花蓮縣2家）

□ 依照醫院層級於醫院中室內檢測4點並於主要之外氣引入口附近設置室外監測點，共5個點位。於一般診所室內設置2個採樣點，室外設置1採樣點，共3點位。

3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質監測結果

項目	Min	25th	50th	75th	Max	EPA 建議值		高於建議值比率		
						第一類	第二類	第一類	第二類	
二氧化碳 (CO ₂)	398.8	538.6	619.4	715.4	1,526	600	1000	54.0%	5.3%	ppm (8小時平均)
一氧化碳(CO)	0.3	1.5	2.3	3.3	11.1	2	9	60.2%	0.9%	ppm (8小時平均)
甲醛(HCHO)	0.0061	0.0061	0.0144	0.0229	0.0697	0.1		0%		ppm (1小時值)
總揮發性有機物 (TVOC)	0.00	0.29	0.39	0.63	1.66	3		0%		ppm (8小時平均)
細菌 (Bacteria)	70	213	345	612	5,156	500	1000	33.6%	11.5%	CFU/m ³ (最高值)
真菌(Fungi)	22	116	208	412	5,972	1000		11.5%		CFU/m ³ (最高值)
PM ₁₀	4	17	22	31	108	60	150	7.1%	0%	μg/m ³ (24小時值)
PM _{2.5}	2	9	11	17	116	100		0.9%		μg/m ³ (24小時值)
臭氧(O ₃)	0.002	0.023	0.029	0.037	0.097	0.03	0.05	73.6%	8.8%	ppm (8小時平均)
溫度	21.5	22.9	23.5	24.2	27.4	15-28		0%		°C (1小時值)
相對濕度	49.5	55.3	58.9	61.9	69.3	未定				%

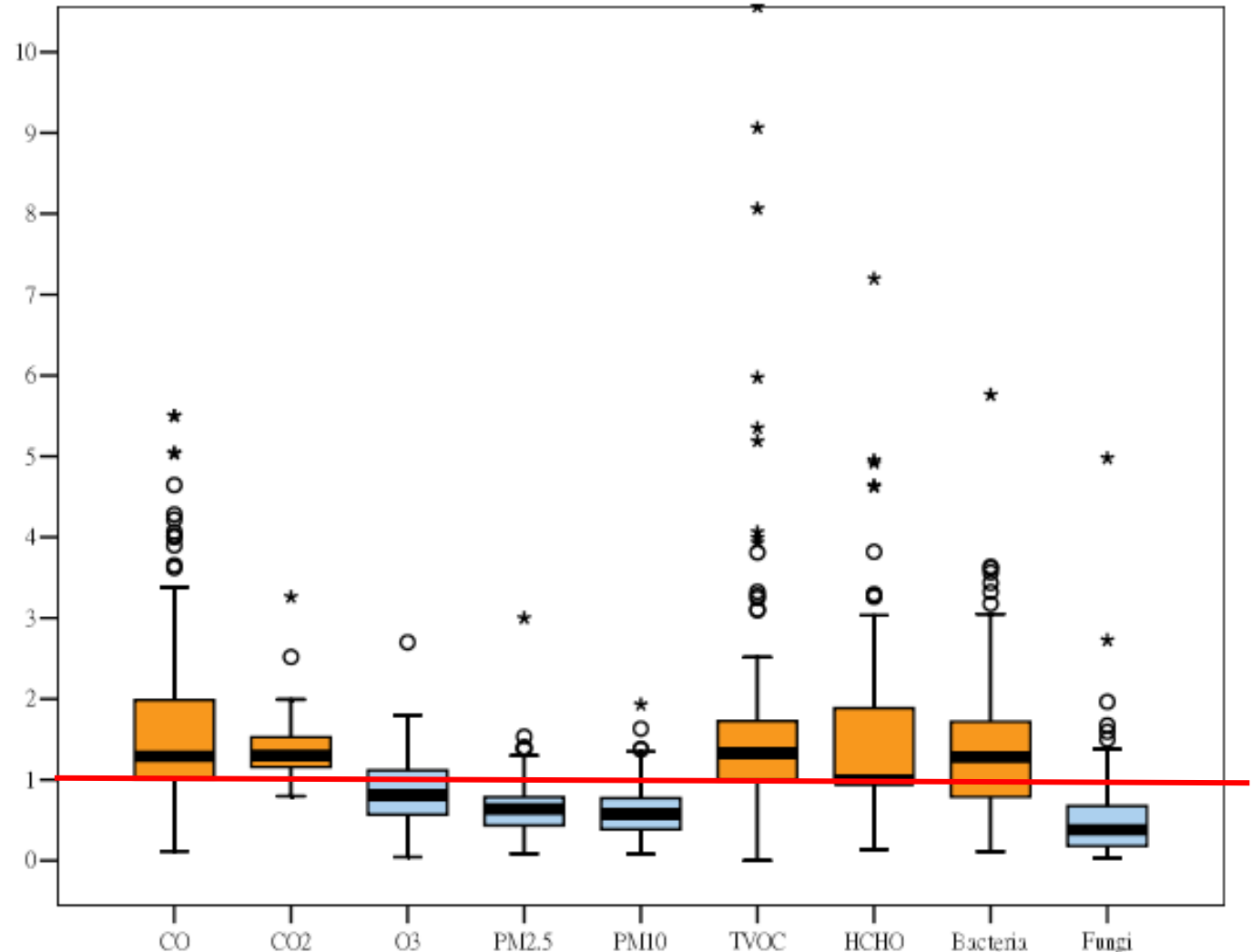
完成38家醫療院所樣本分析及數據彙整工作。

3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質監測結果

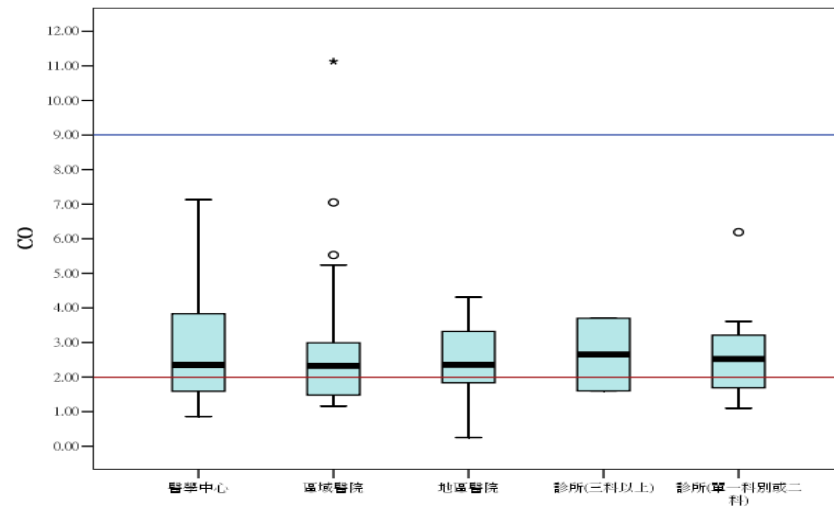
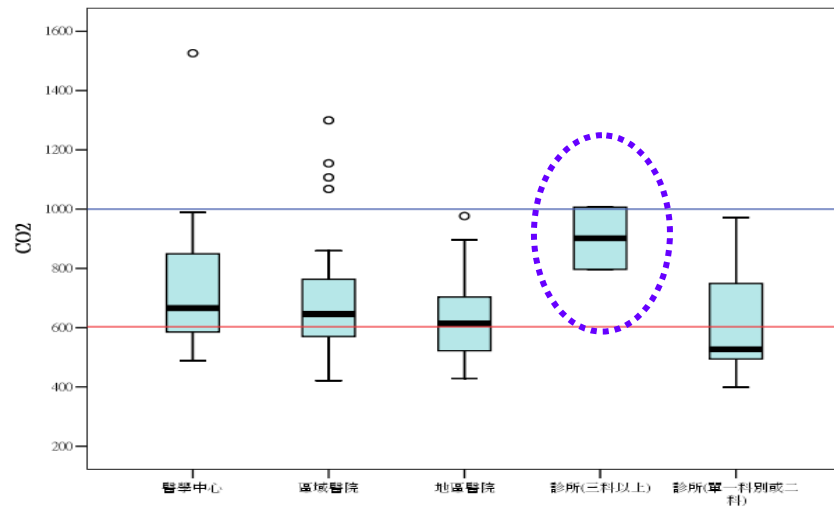
■ 一氧化碳、二氧化碳、TVOC、甲醛及細菌主要之污染源來自於室內設備或人為活動，需強化室內污染源的診斷及管理控制。

■ 臭氧、懸浮微粒及真菌主要之污染源來自於室外，需加強新鮮外氣引入之過濾及吸附處理。

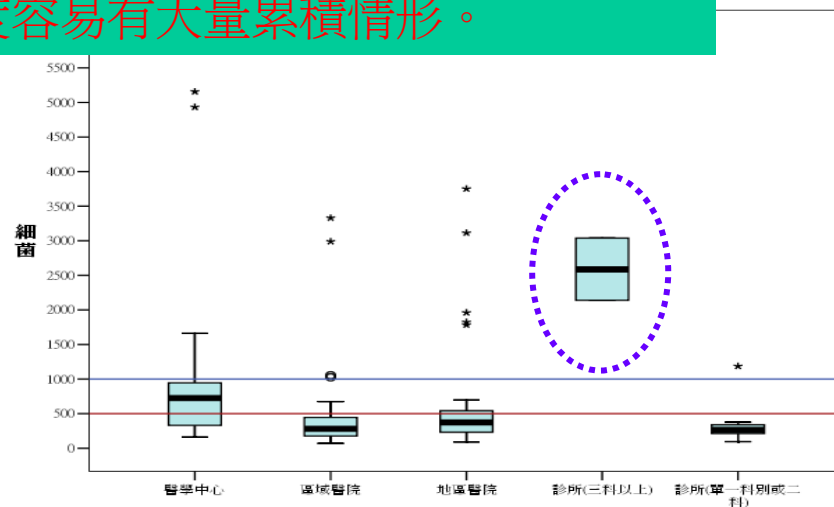
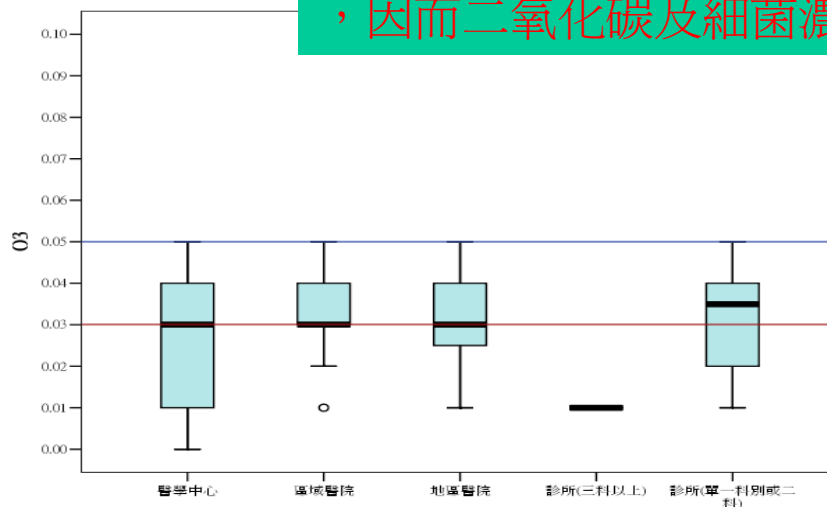


3、96年計畫執行成果

▶ 室內空氣品質監測結果



3科以上之大型診所往往採用獨立式空調，又有較多之病患，因而二氧化碳及細菌濃度容易有大量累積情形。



AHU 系統外氣引入閥完全關閉對室內空氣污染物室內/室外比值之影響

	外氣引入開啓 (N=54)		外氣引入閥完全關閉(N=31)		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
CO	1.672	0.945	1.636	1.200	0.214
CO ₂	1.295	0.220	1.502	0.482	0.004
O ₃	0.920	0.398	0.856	0.460	0.929
TVOC	1.622	1.233	2.532	2.912	0.000
PM _{2.5}	0.617	0.313	0.696	0.674	0.059
PM ₁₀	0.529	0.237	0.532	0.326	0.190
甲醛	1.416	0.707	2.562	2.552	0.000
細菌	1.627	0.877	1.530	1.337	0.270
真菌	0.471	0.480	0.717	0.595	0.107

在外氣引入閥完全關閉，通風換氣不足的情況下，室內產生的污染物如二氧化碳、TVOC及甲醛濃度的I/O ratio 均顯著較高，室內污染物有較明顯之累積。

第一類場所室外空氣污染指標之分佈

N=160 (一般直讀儀器+ 公告方法)	Min	25th	50th	75th	Max	第一類建議值
CO ₂	318.00	434.38	466.83	532.23	836.00	600
CO	0.05	0.96	1.99	2.66	5.90	2
O ₃	0.010	0.030	0.040	0.050	0.370	0.03
TVOC	0.000	0.130	0.280	0.450	1.660	--
HCHO	0.000	0.006	0.009	0.025	0.210	--
PM ₁₀	11.00	33.00	48.00	69.25	380.00	60
PM _{2.5}	3.00	15.00	23.00	34.00	346.00	--
Bacteria	64	166	280	558.25	6742	500
Fungi	115	265.25	540	1660	6583	--
Temperature	18.60	22.40	24.29	25.82	29.50	--

--：與第二類場址相同

3、96年計畫執行成果

▶ 建議醫療院所室內品質管理優先順序與目標

管理優先順序	污染源/特性	自行檢測可行性	指標項目	EPA 第一類場所 建議值	DOH研擬之建議值 70%以上醫院 均能達成
1(必須符合)	室內污染源	✓	CO ₂ (ppm, 8小時平均)	600	700
1(必須符合)	室內污染源	✓	CO (ppm, 8小時平均)	2	3
2(建議符合)	室內污染源	▽	細菌(CFU/m ³ , 最高值)	500	500
2(建議符合)	室內污染源	▽	甲醛 (ppm, 一小時)	0.1	0.1
3(建議符合)	室內污染源	▽	TVOC (ppm, 8小時平均)	3	3
3(建議符合)	室外污染源	▽	PM ₁₀ (µg/m ³ , 8小時平均)	60	60
3(建議符合)	室外污染源	▽	PM _{2.5} (µg/m ³ , 8小時平均)	100	100
3(建議符合)	室外污染源	▽	臭氧(ppm, 8小時平均)	0.03	0.04
3(建議符合)	室外污染源	▽	真菌(CFU/m ³ , 最高值)	1000	1000
1(必須符合)	溫熱舒適	✓	溫度 (°C, 1小時值)	15-28	15-28

說明會及公聽會達成之共識

經三次說明會及產、官、學公聽會達成以下共識：

- 標準值及管理推動需考量現行醫療院所可負擔的成本。
- 依污染物特性、檢測成本、管理優先順序等考量分階段推動。
- 設定一合理建議值，計畫性提供技術性協助，輔導醫療院所達成目標。
- 管理上以大型及公立醫療院所為優先推動對象，以收示範之效。
- 以現階段的資料分析而言，相較於維護管理，建築物年齡非為IAQ良窳重要決定因子，因此，在初步自主管理推動上不傾向分類推動。

4、自主管理制度規劃

▶ 場所建立專責人員及進行訓練

O月OO日		
0830-0900	報到/開訓	
1000-1200	室內空氣品質與管理概論	<ul style="list-style-type: none"> ●1-1 常見室內空氣污染物及其來源 ●1-2 室內空氣品質對人體健康之影響 ●1-3 室內空氣品質自主管理重要性 ●1-4 國內室內空氣品質推動概況與相關法令
1200-1300	午餐	
1300-1500	室內空氣品質查核檢測問題診斷	<ul style="list-style-type: none"> ●2-1 空氣污染物採樣原則 ●2-2 室內空氣指標檢測方法(含儀器原理、成本) ●2-3 室內空氣問題診斷 ●2-4 案例介紹
1500-1600	室內空氣品質自主管理計劃建立	<ul style="list-style-type: none"> ●3-1 室內空氣品自主管理系統 ●3-2 自主管理計劃書撰寫 ●3-3 自主管理制度施行 ●3-4 案例介紹
1600-1700	室內空氣品質改善管理控制技術	<ul style="list-style-type: none"> ●4-1 通風系統改善更新 ●4-2 建材/事務機改善更新 ●4-3 室內外污染源稀釋控制
1700	測驗	<ul style="list-style-type: none"> ●於原上課教室實施測驗

環保署今年擬辦理5場次室內空氣品質專責人員訓練班，建議醫療機構於推動室內空氣品質自主管理工作前，能指派專責人員參與相關訓練

4、自主管理制度規劃

▶ 建立醫療機構室內空氣品質自主管理紀錄表

C02 醫療機構名稱、診療科別及建築物基本資料

醫療機構名稱：_____

醫療機構地址：_____

醫療機構負責人：_____

填表人姓名：_____ 所屬部門：_____ 職稱：_____

聯絡方式：電話：_____ 手機：_____

傳真：_____ E-Mail：_____

一、醫療機構基本資料

1. 場所週遭環境特性	區域特性： <input type="checkbox"/> 1. 都會區 <input type="checkbox"/> 2. 郊區 <input type="checkbox"/> 3. 鄉村地區 區域用途： <input type="checkbox"/> 1. 商業 <input type="checkbox"/> 2. 住宅 <input type="checkbox"/> 3. 農業 <input type="checkbox"/> 4. 工業 <input type="checkbox"/> 5. 文教 <input type="checkbox"/> 6. 其他		
2. 建築物主要構造(註2)	<input type="checkbox"/> 1. 木造 <input type="checkbox"/> 2. 磚造 <input type="checkbox"/> 3. RC <input type="checkbox"/> 4. SC <input type="checkbox"/> 5. SRC <input type="checkbox"/> 6. 其他		
3. 醫療機構類別	<input type="checkbox"/> 1. 綜合醫院 <input type="checkbox"/> 2. 醫院 <input type="checkbox"/> 3. 專科醫院 <input type="checkbox"/> 4. 慢性醫院 <input type="checkbox"/> 5. 精神科醫院 <input type="checkbox"/> 6. 中醫醫院 <input type="checkbox"/> 7. 牙醫醫院 <input type="checkbox"/> 8. 專科診所 <input type="checkbox"/> 9. 一般診所 <input type="checkbox"/> 10. 中醫診所 <input type="checkbox"/> 11. 牙醫診所		
4. 醫療機構層級 (依據醫院評鑑分類)	<input type="checkbox"/> 1. 醫學中心 <input type="checkbox"/> 2. 區域醫院 <input type="checkbox"/> 3. 地區醫院 <input type="checkbox"/> 4. 三科以上診所 <input type="checkbox"/> 5. 三科以下診所		
5. 設置診療科別	請檢附診療科別清單於附錄中		
6. 共有幾棟建築物	棟		
7. 各棟建築物名稱/興建完工年份/樓層數/總樓地板面積			
建築物名稱	興建完工年份 (民國)	樓層數	總樓地板面積 (平方公尺)
		地上 層 地下 層	
		地上 層 地下 層	
		地上 層 地下 層	
		地上 層 地下 層	
		地上 層 地下 層	
		地上 層 地下 層	
		地上 層 地下 層	
		地上 層 地下 層	
		地上 層 地下 層	

「醫療院所室內空氣品質自主管理紀錄表」

- ### 記錄表表內容
- 表C01專責人員基本資料表
 - 表C02醫療機構名稱、診療科別及建築物基本資料
 - 表C03醫療機構中室內空氣品質相關特殊設備查核清單
 - 表S01空調系統查核紀錄表
 - 表S02水系統查核紀錄表
 - 表S03污染物來源查核紀錄表
 - 表S04室內空氣品質管理方針及管理執行計畫檢核
 - 表C04室內空氣品質管理相關人員及單位聯繫清單

- ### 使用對象
- 室內空氣品質專責人員
 - 檢測機構

- ### 使用時機
- 醫療機構室內空氣品質自主管理工作前置作業

醫療院所室內空氣品質自主管理之資料清查工作

未經同意，切勿任意重製、改作、散佈、發行、轉貼，

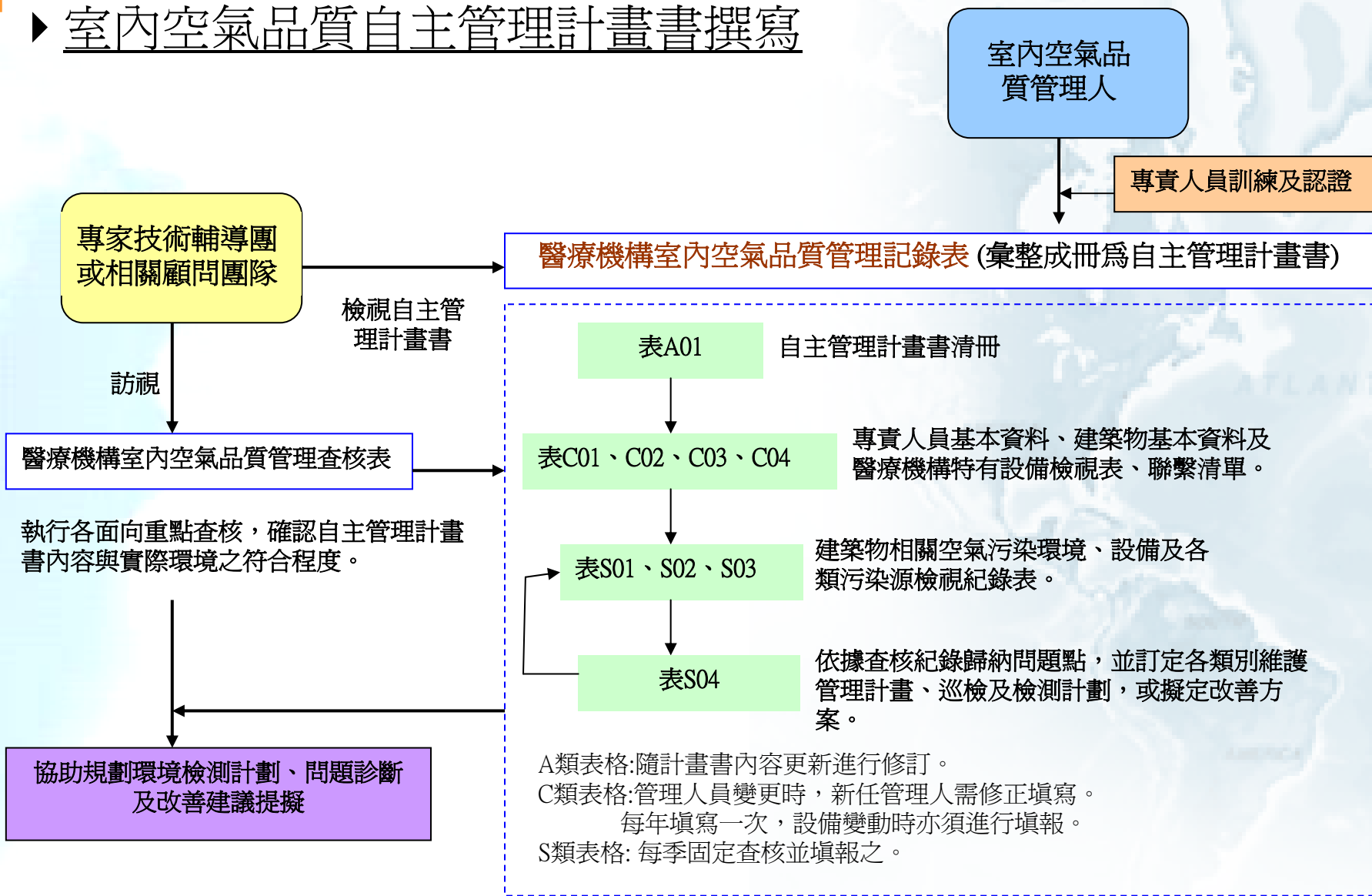
醫療機構室內空氣品質自主管理紀錄表

目的

- 透過記錄表的引導，使”專責人員”能夠一步一步深入瞭解其所管理建築環境中各種會影響室內空氣品質的環節與因素，並協助診斷問題點，並指引未來改善方案或調整管理方式，以期在”自主管理”的機制下，改善室內環境品質並節省大量環境檢測或設備更新之費用。

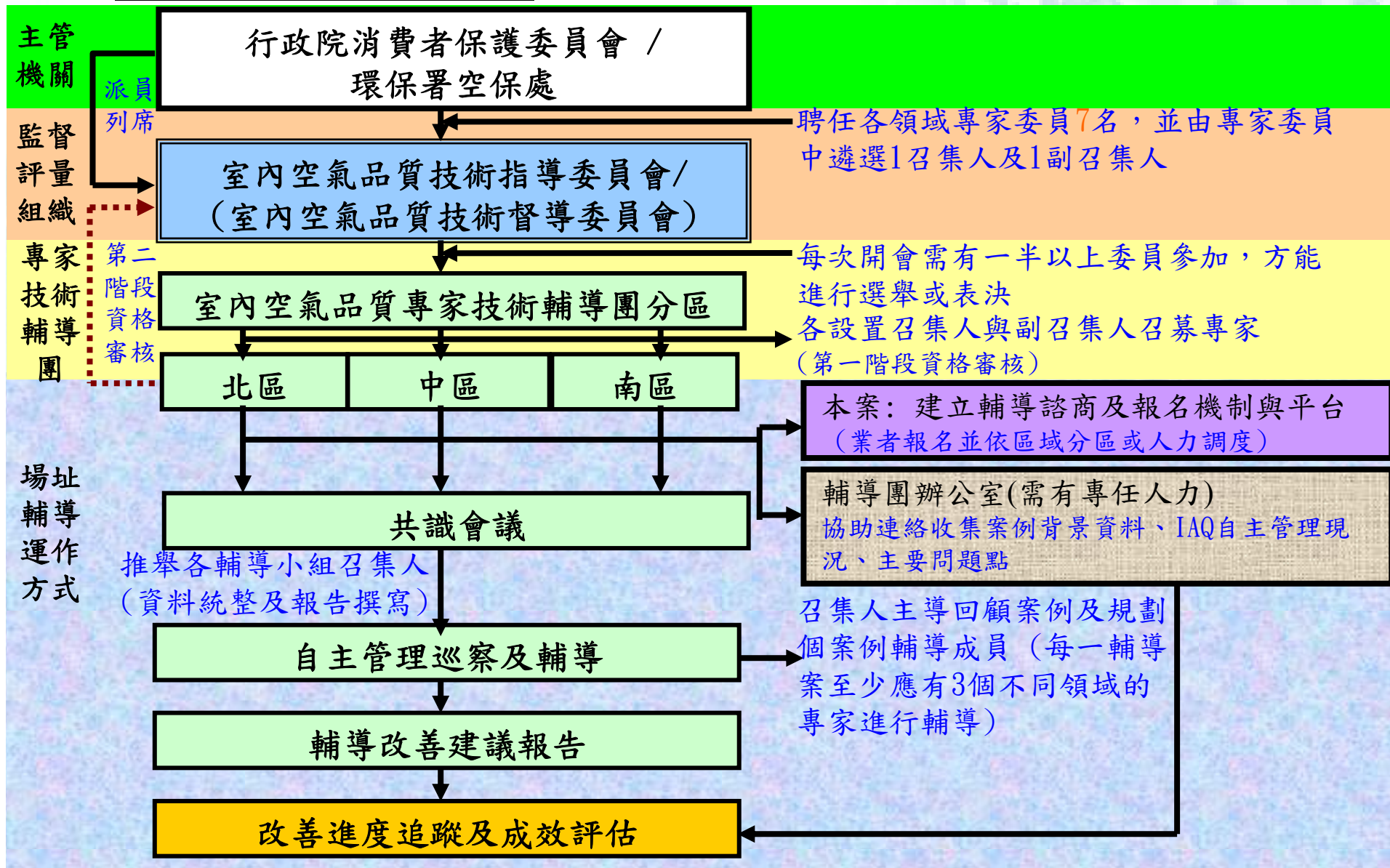
4、自主管理制度規劃

▶ 室內空氣品質自主管理計畫書撰寫



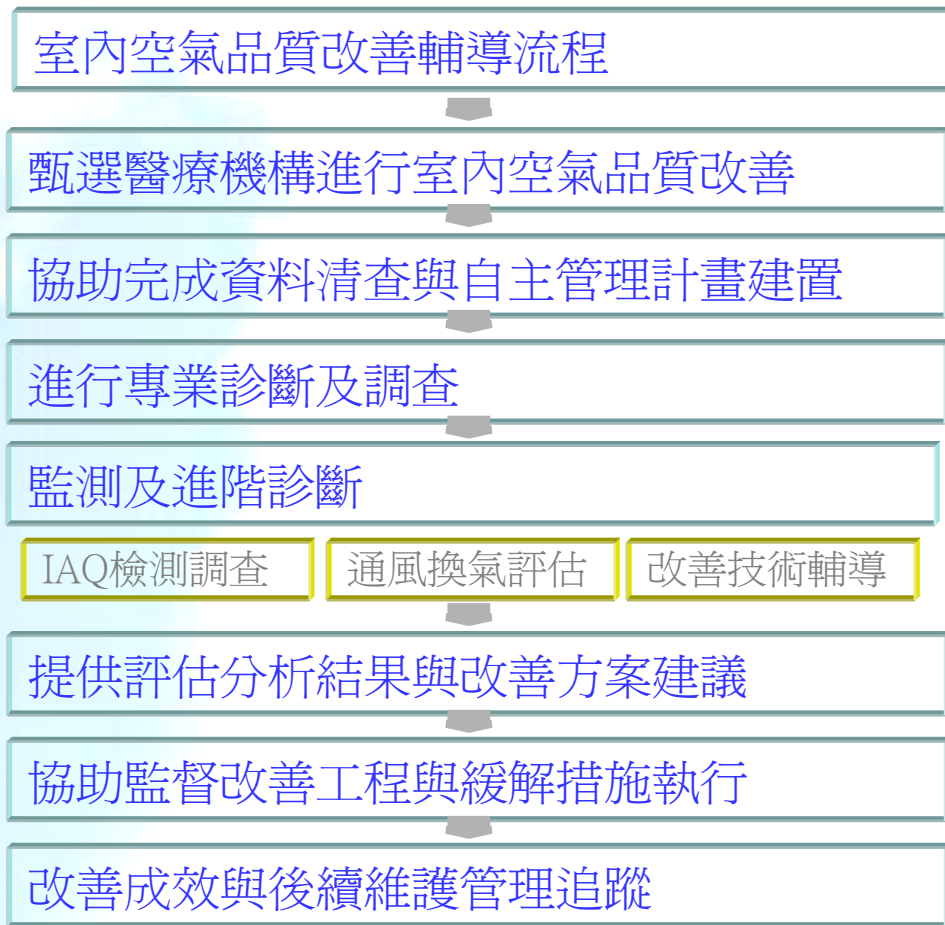
4、自主管理制度規劃

▶ 專家輔導團運作機制



4、自主管理制度規劃

▶ 醫療輔導醫療機構室內空氣品質改善



對象	由空氣品質現況調查結果遴選，醫療機構有自主改善意願者優先考量
地區	都會區為主，輔導醫療機構進行室內空氣品質改善
調查內容	現場環境及空間配置情形、外氣引進設施、外氣引入量、進氣口及迴風口、濾網、清淨設備
檢測項目	CO2、CO、甲醛、TVOC、細菌、真菌、PM10、PM2.5、O3及溫度
後續作業	提具缺失報告，並予以改善諮詢與輔導建議



資料清查



專業診斷及調查

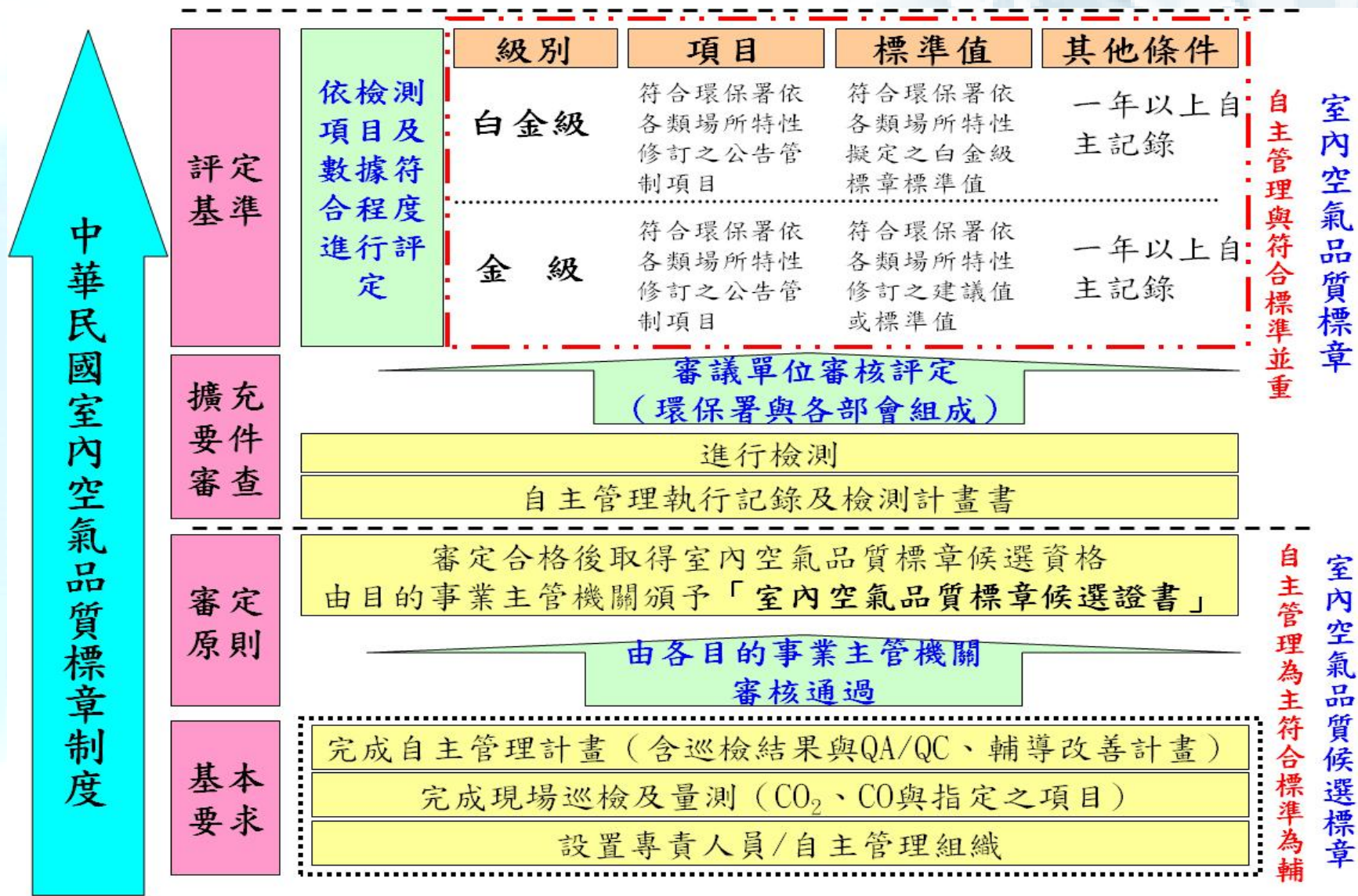



監測及進階診斷

工作重點：本工作團隊擬針對有自主改善意願之醫療機構，進行輔導及改善技術諮詢，並於改善後進行成效之追蹤考核。

5、配合室內空氣品質標章制度推動

▶ 室內空氣品質分級標章（草案）



The background of the slide features a light blue, stylized map of the Americas and the Atlantic Ocean. The map is semi-transparent and serves as a decorative backdrop. The text is centered over this map.

簡報結束
敬請指教