

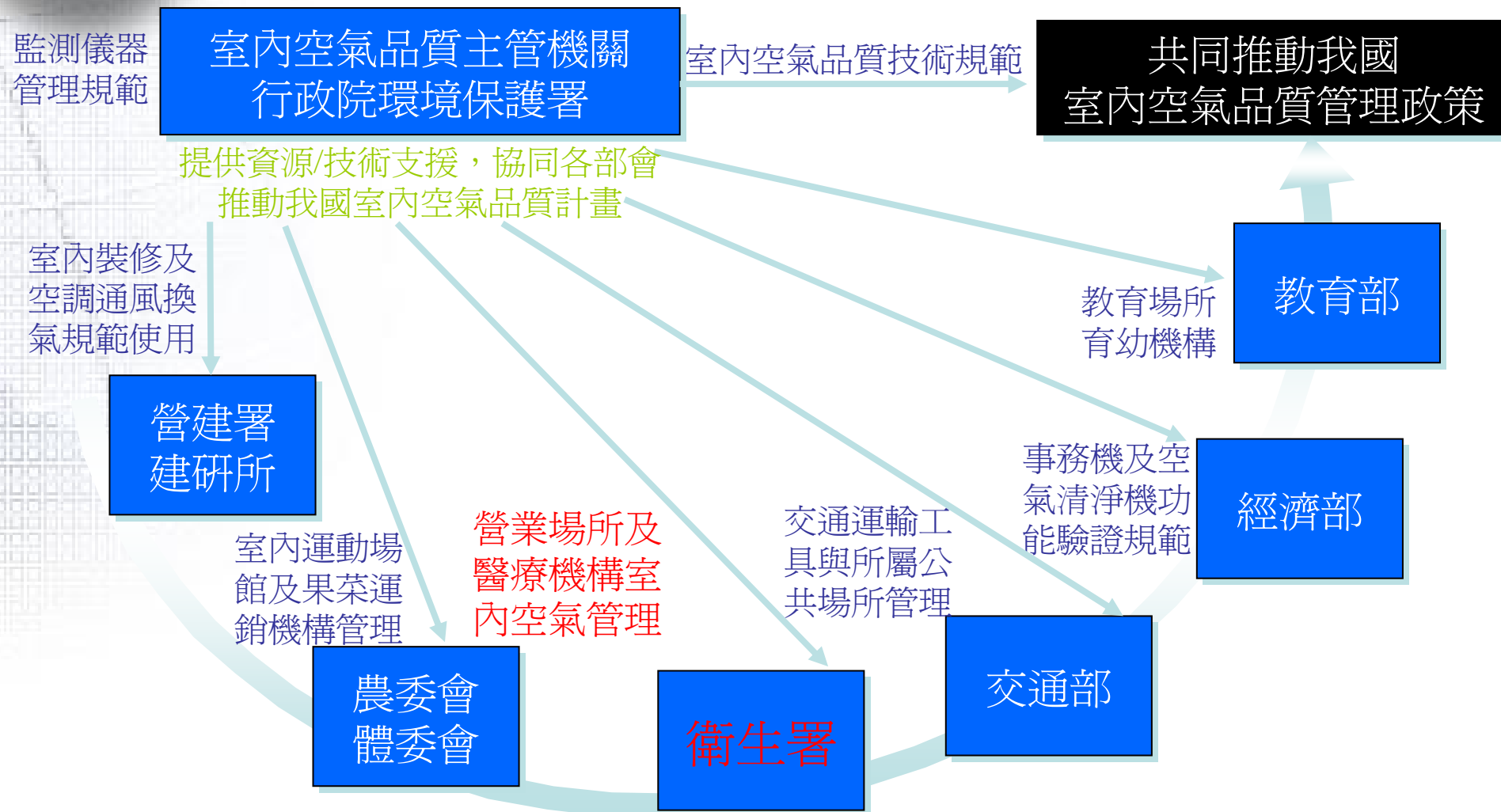
行政院衛生署醫療機構室內空氣品質管理推動宣導說明會

醫療機構室內空氣品質現狀與 自主管理推動

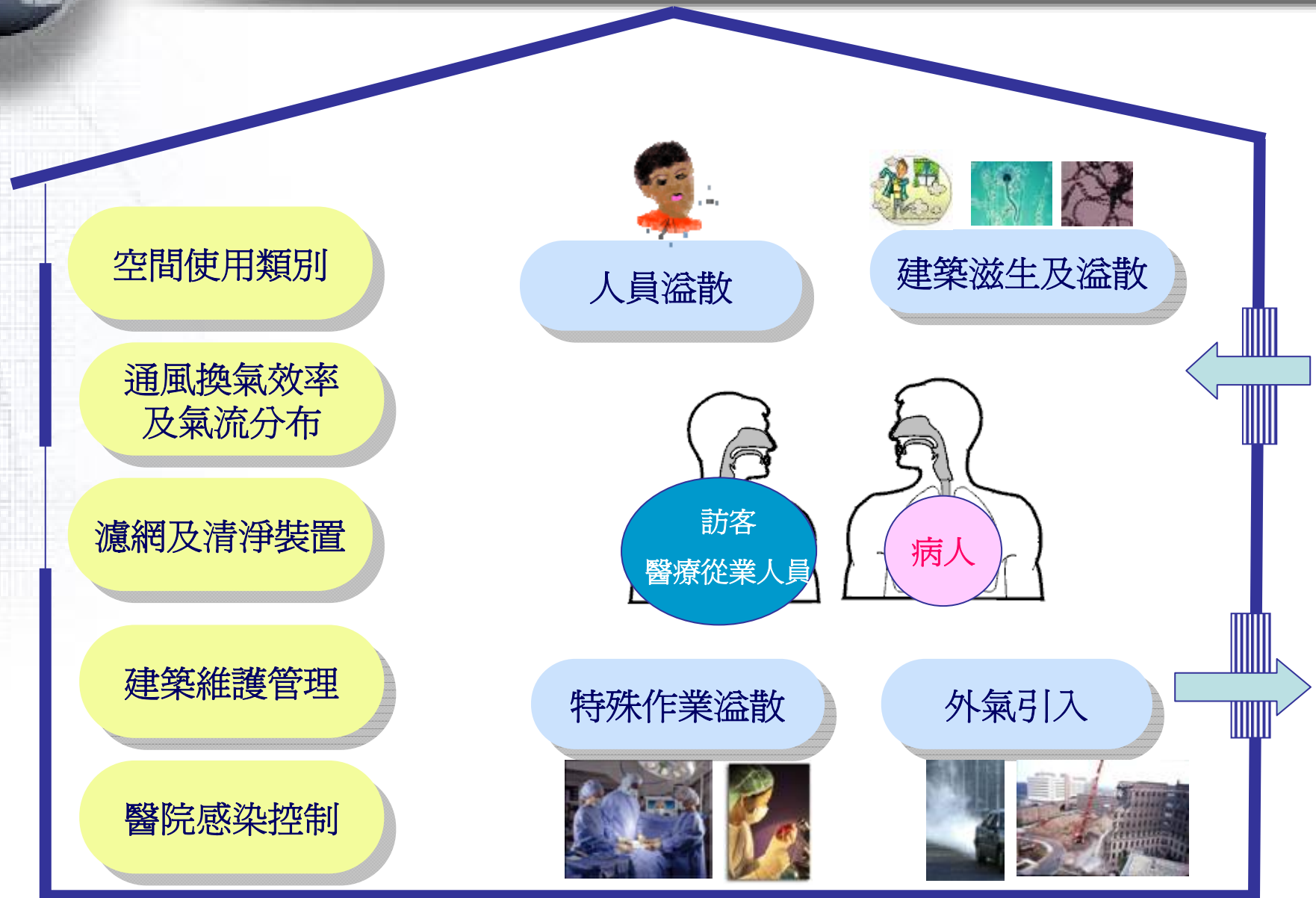
主辦單位：行政院衛生署

協辦單位：財團法人成大研究發展基金會
國立成功大學環境醫學研究所
財團法人台灣產業服務基金會

▶ 我國室內空氣品質管理推動現況-我國室內空氣品質管理政策推動架構



醫療院所室內空氣品質管理



計畫執行架構

96年度

室內空氣品質現況調查

醫療機構室內空氣品質現況調查

- 醫療機構空氣品質現況調查
- 醫療機構空氣品質監測診斷
- 國內醫療院所室內空氣品質現況評析及管理策略研議

研訂室內空品建議值

研議醫療機構室內空氣品質建議值

- 收集國外資料歸納各國規範
- 訂定我國醫療機構建議值
- 辦理醫療機構建議值公聽會
- 辦理醫療機構建議值說明會

97年度

研議自主管理政策

研訂醫療機構室內空氣品質自主管理制度

- 訂定室內空氣品質查核表
- 訂定自主管理紀錄表
- 辦理自主管理制度公聽會
- 辦理自主管理制度說明會

改善技術效益評估

室內空氣品質改善處理技術可行性與效益評估

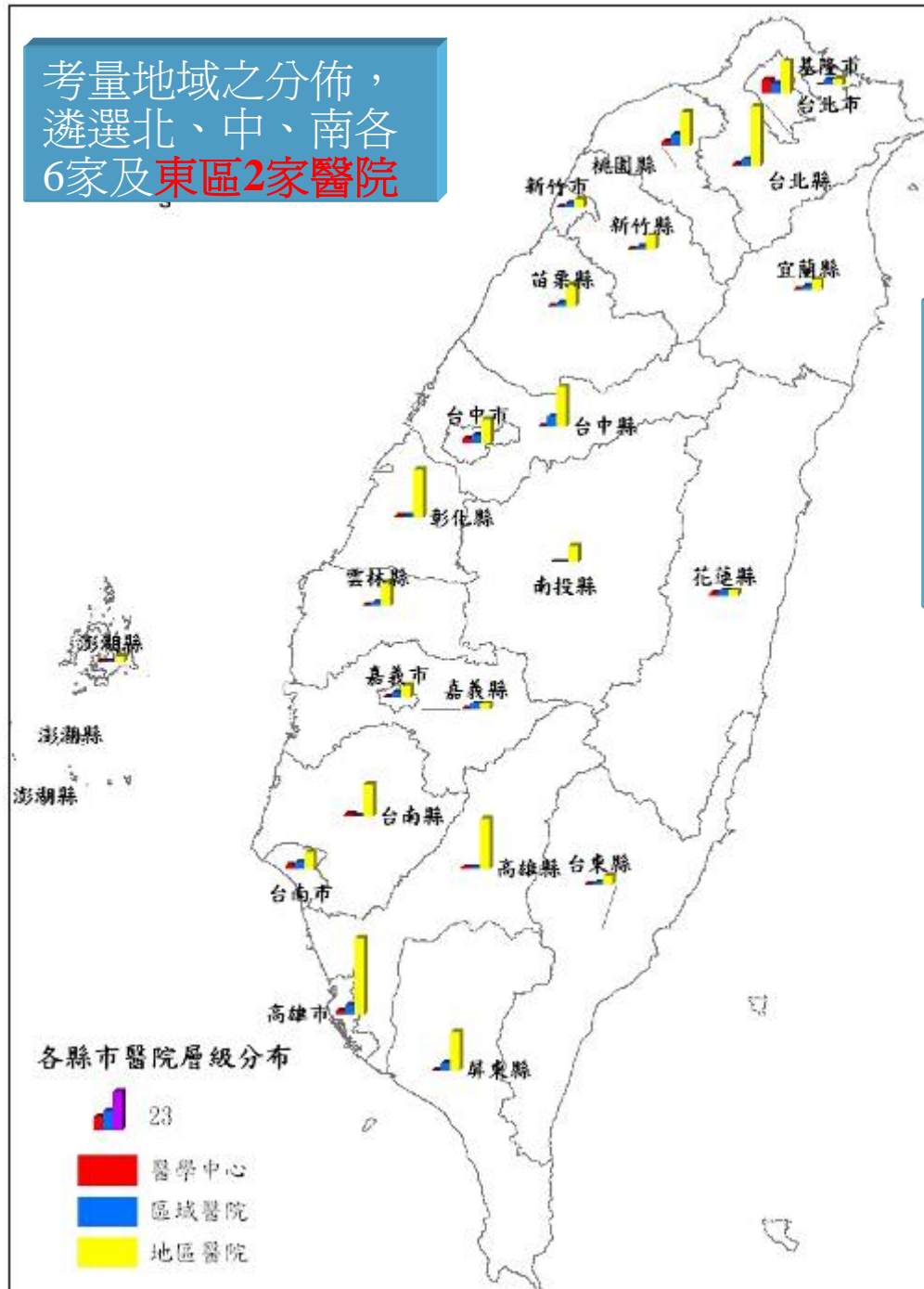
- 改善技術及規範蒐集評析
- 改善技術可行性及效益評估
- 醫療院所室內空氣品質改善技術及諮詢輔導

推動自主管理制度

推動及輔導醫療機構室內空氣品質自主管理

- 輔導醫療機構室內空氣品質改善
- 辦理室內空氣品質自主管理與改善技術宣導說明會
- 提供醫療機構改善技術諮詢與輔導
- 協助 貴署配合我國室內空氣品質管理推動政策相關工作辦理

考量地域之分佈，
遴選北、中、南各
6家及東區2家醫院

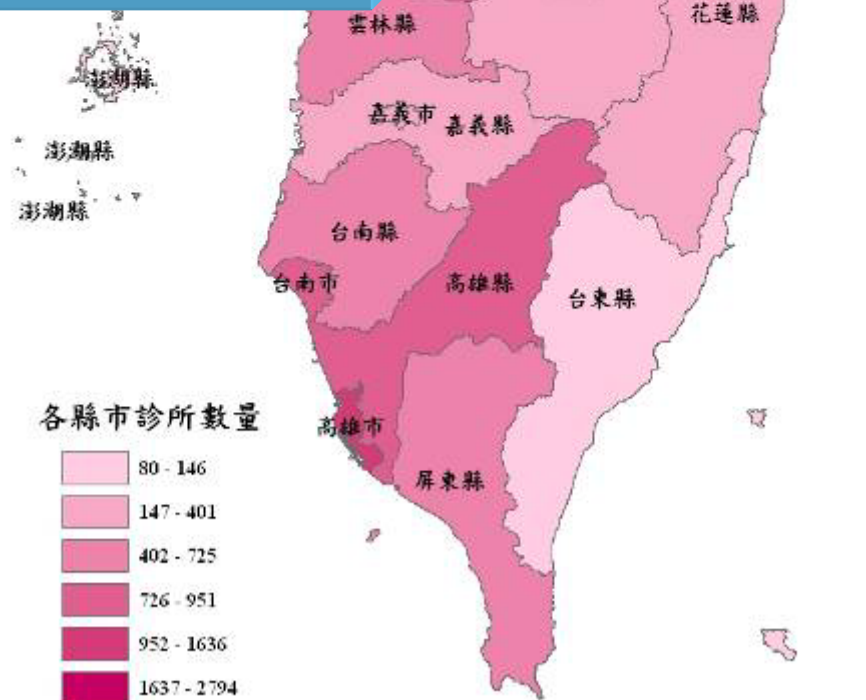


地域分佈

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
耳鼻喉科爲主要高
暴露風險場所，另
選取部分一般診所
以求取其代表性

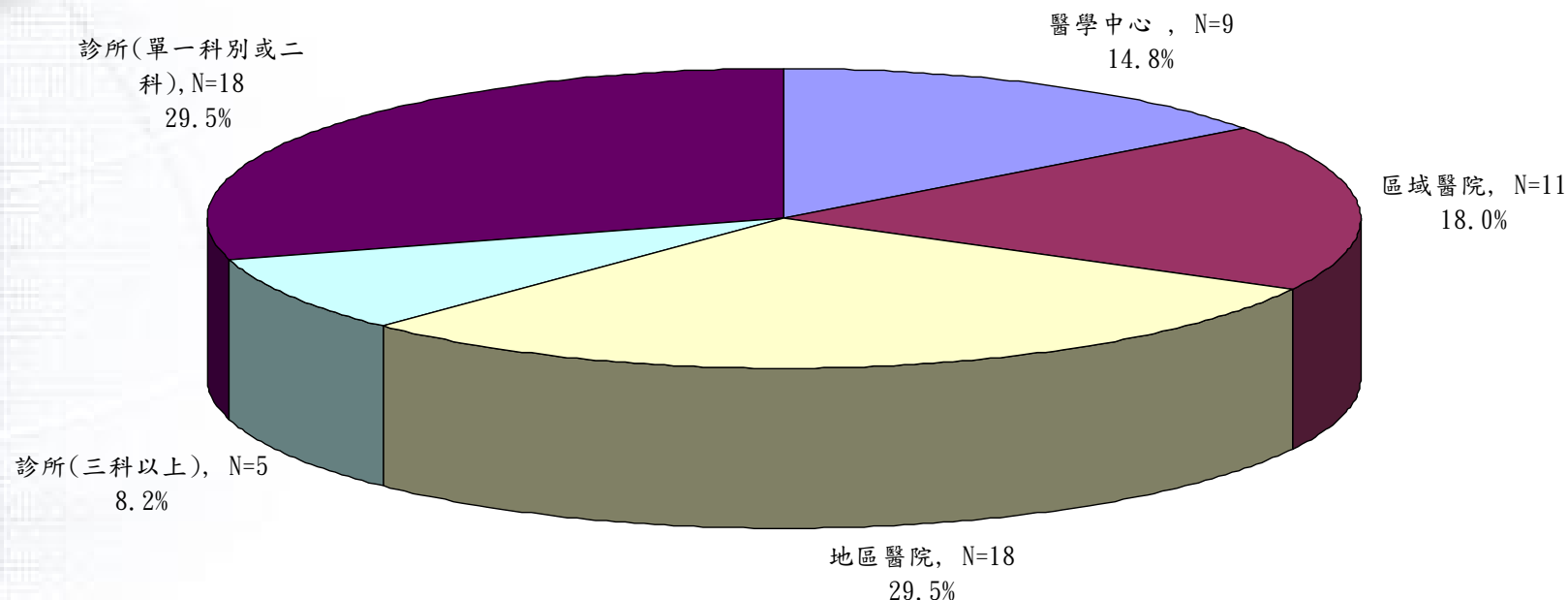


[資料來源: 衛生署民國94年衛生統計資料]



室內空氣品質現況調查

—醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查



完成61家醫療院所之室內空氣品質管理現場查核(北部:23; 中部:16; 南部:11; 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

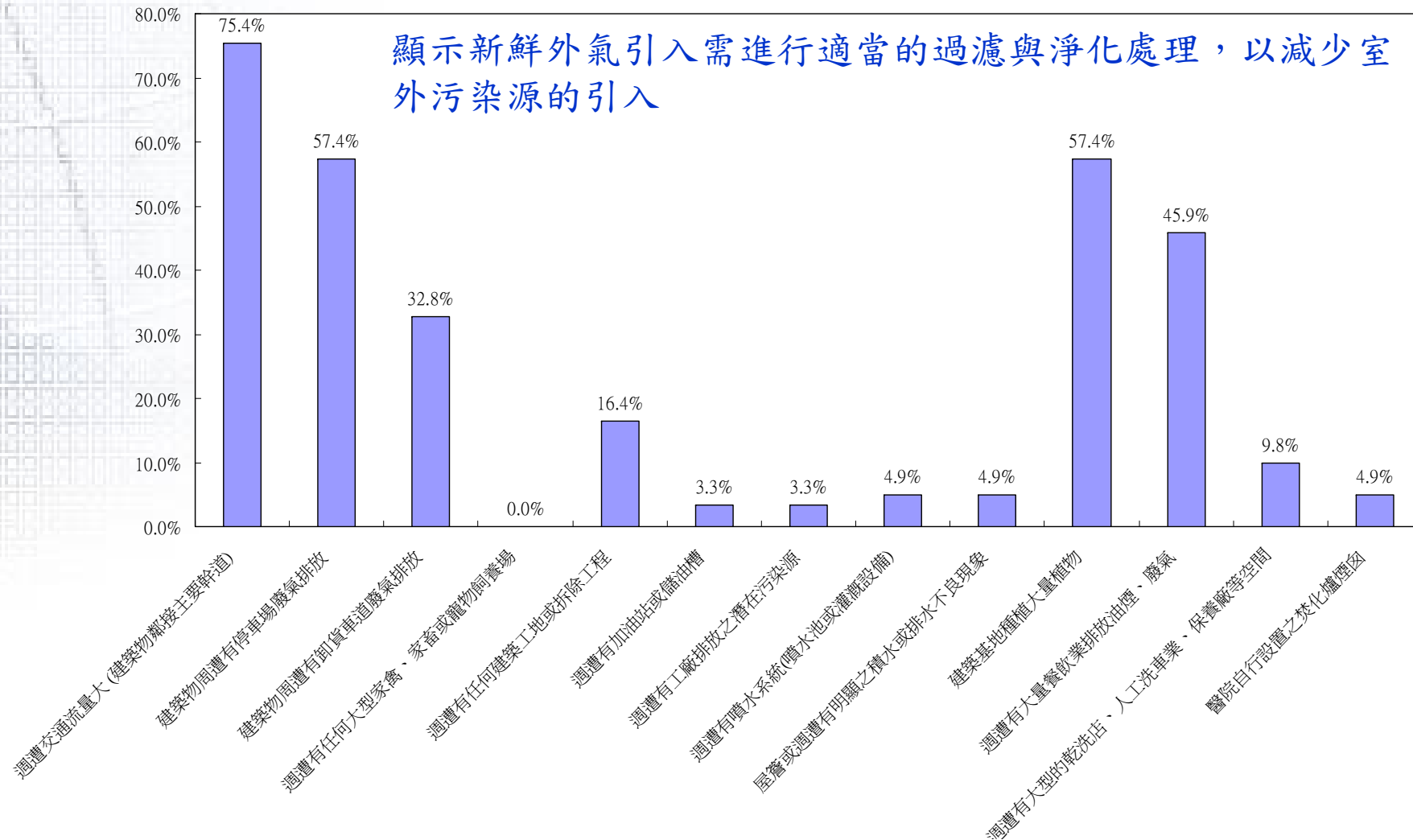
醫療機構場所基本資料
空間基本資料描述
潛在空氣污染源
醫療場所特殊區域檢視紀錄
其他建築環境問題



室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

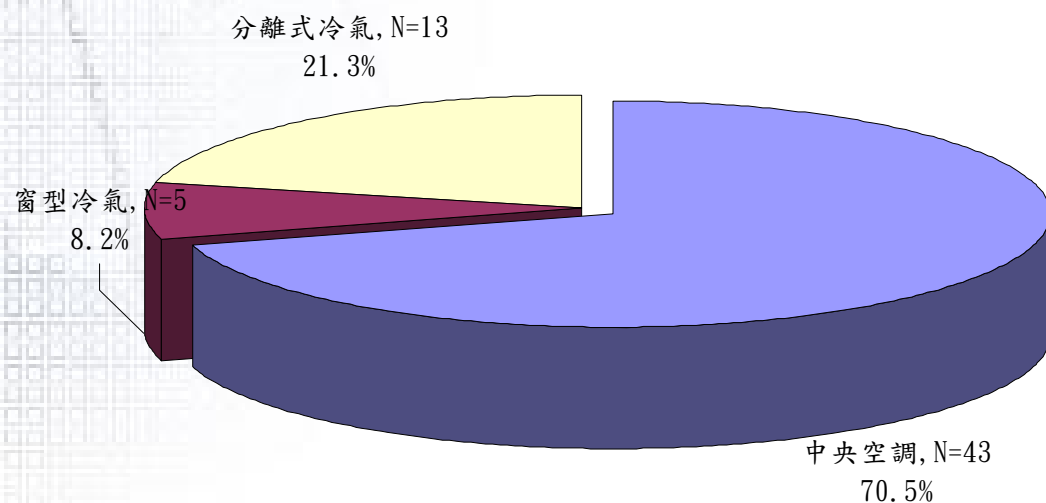
• 場所周邊是否具有潛在污染源？



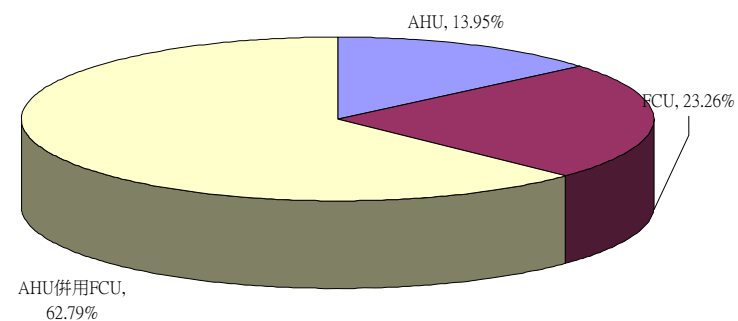
室內空氣品質現況調查

—醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

• 建築物主要空調形式



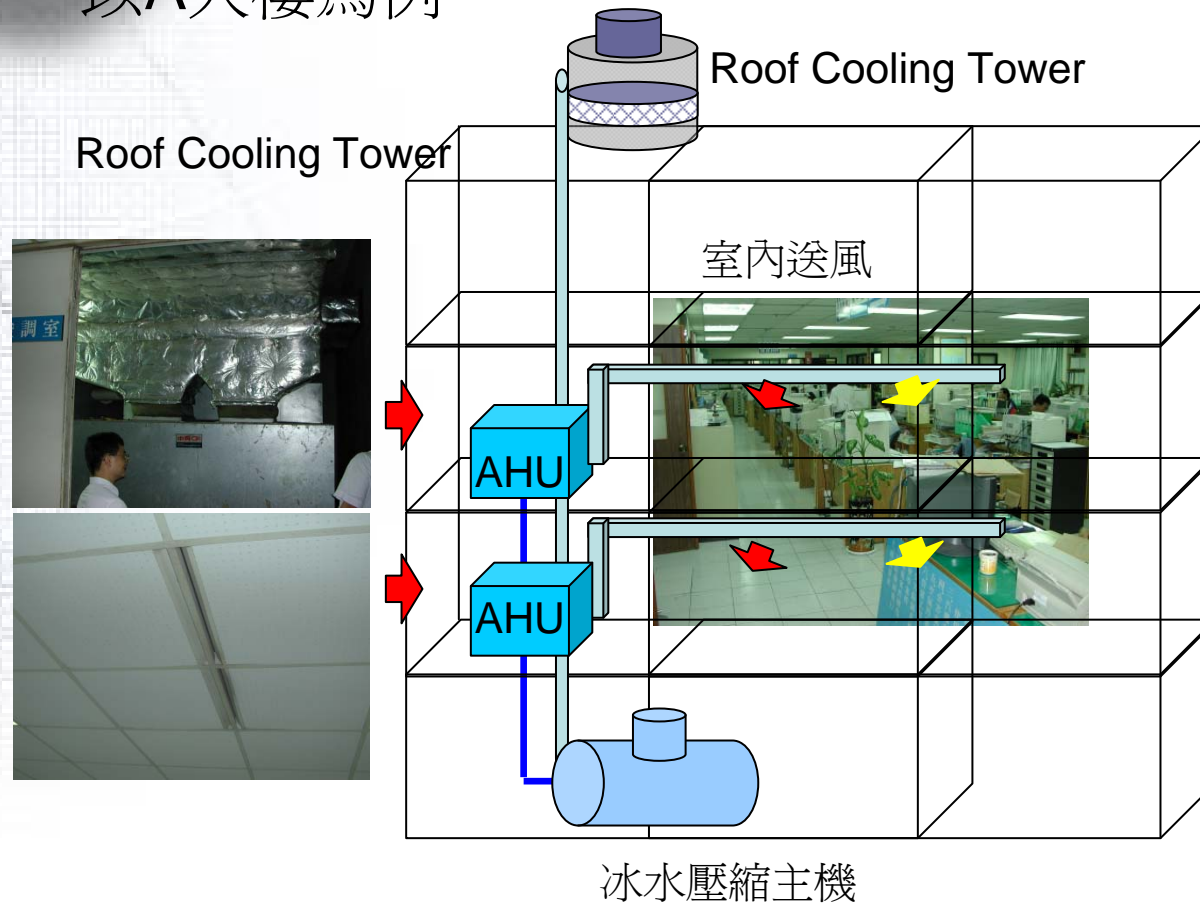
中央空調系統型式





平面與空調系統調查與測點分佈

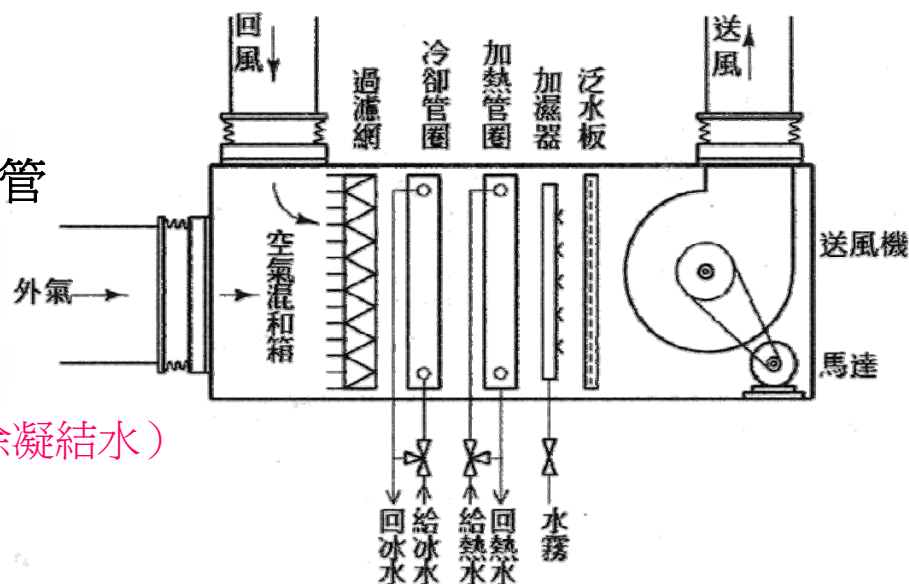
以A大樓為例



空調系統空氣處理裝置——空調箱（AHU）

空調箱構成

- 混合箱
- 盤管—
加熱盤管、冷卻盤管
- 加濕器
- 分水板
- 排水盤（用以排除凝結水）
- 空氣過濾網
- 送風機
- 附屬品—
防振材、保護用金屬網



空調箱機組外觀



混合箱



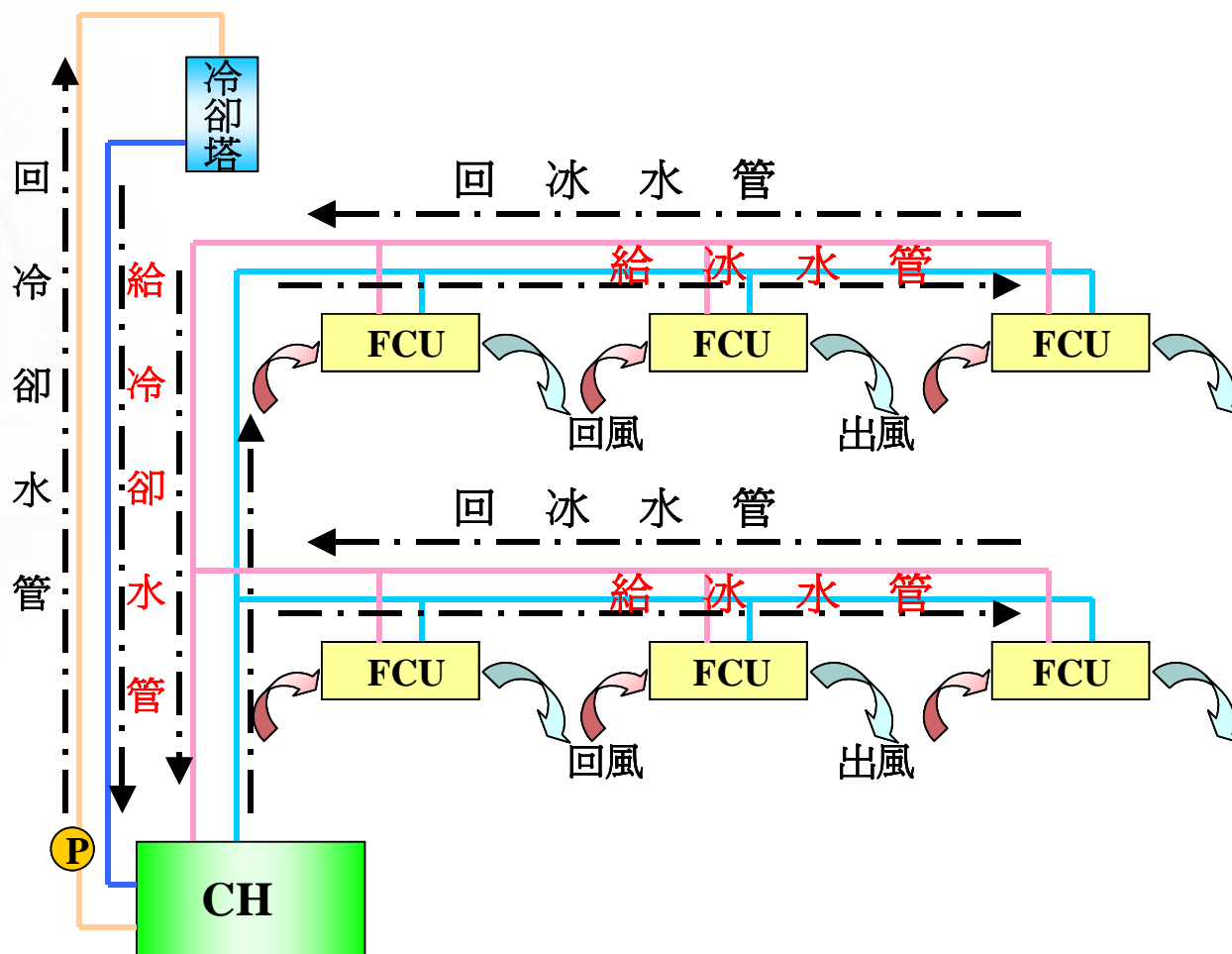
送風機



過濾網

常見之建築空調設備系統種類—送風機系統

各層風管機（FCU）系統





室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

• 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	54	0%
昆蟲、落葉等有機物之污染	3	54	5.6%
外氣引入口或窗口附近有明顯之積水或積水痕跡	1	54	1.9%





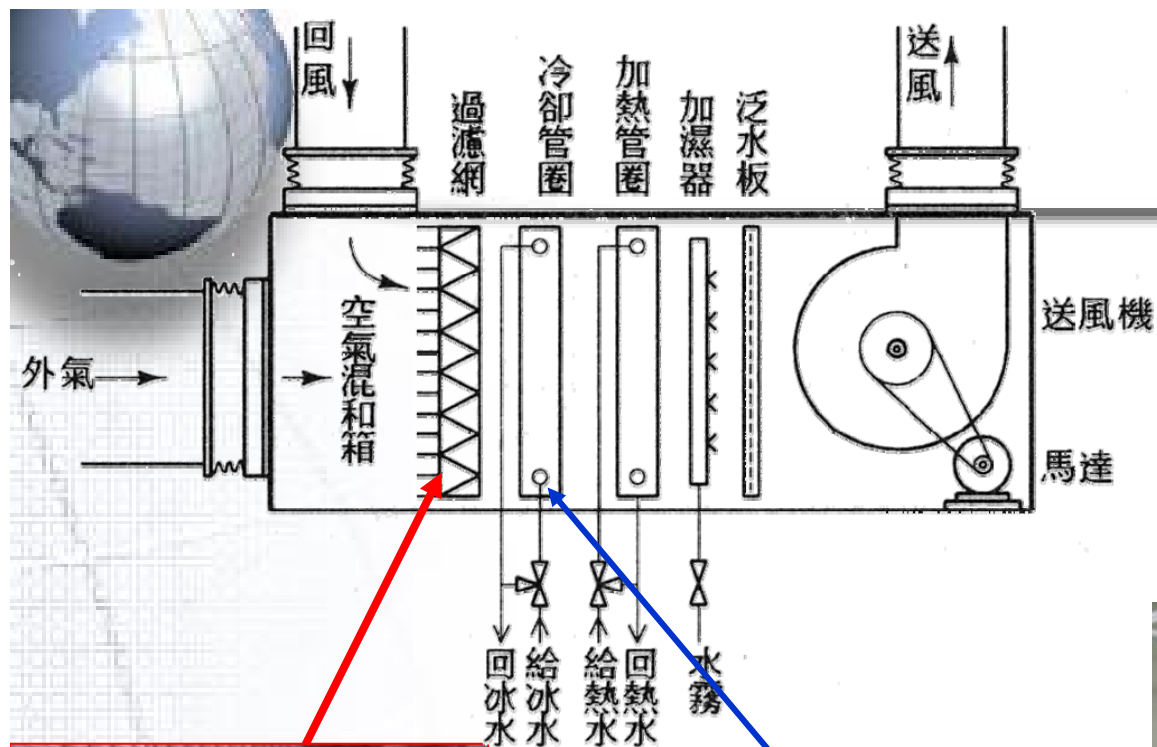
室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

AHU空調機房的維護管理	N	total	%
空調外氣引入口沒有裝設濾網	2	52	3.8%
外氣引入口之濾網已髒污或長有霉斑	9	52	17.3%
空調機房有積水或漏水現象	3	39	7.7%
空調機房有堆積物或髒亂現象	13	39	33.3%

EPA 我國100棟公共建築之調查中顯示約有45%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。





空氣過濾器壓差計

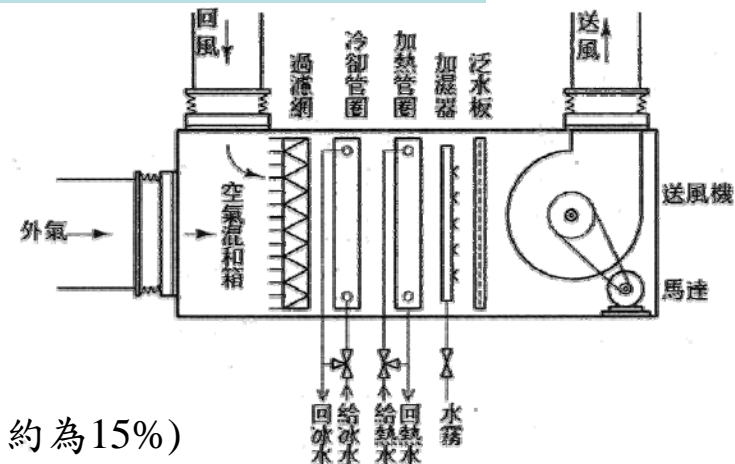


室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

AHU系統污染與管理情形	N	total	%
AHU系統混風箱之濾網變形或壓力超過警戒值	2	33	6.1%
AHU系統外氣引入閥完全關閉(沒有外氣引入)	9	34	26.5%
AHU系統混回風風門100%開啟	13	35	37.1%
AHU系統的混風箱內已髒污或長霉	2	35	5.7%

將導致新鮮外氣換氣不足，無法有效移除或稀釋室內污染濃度

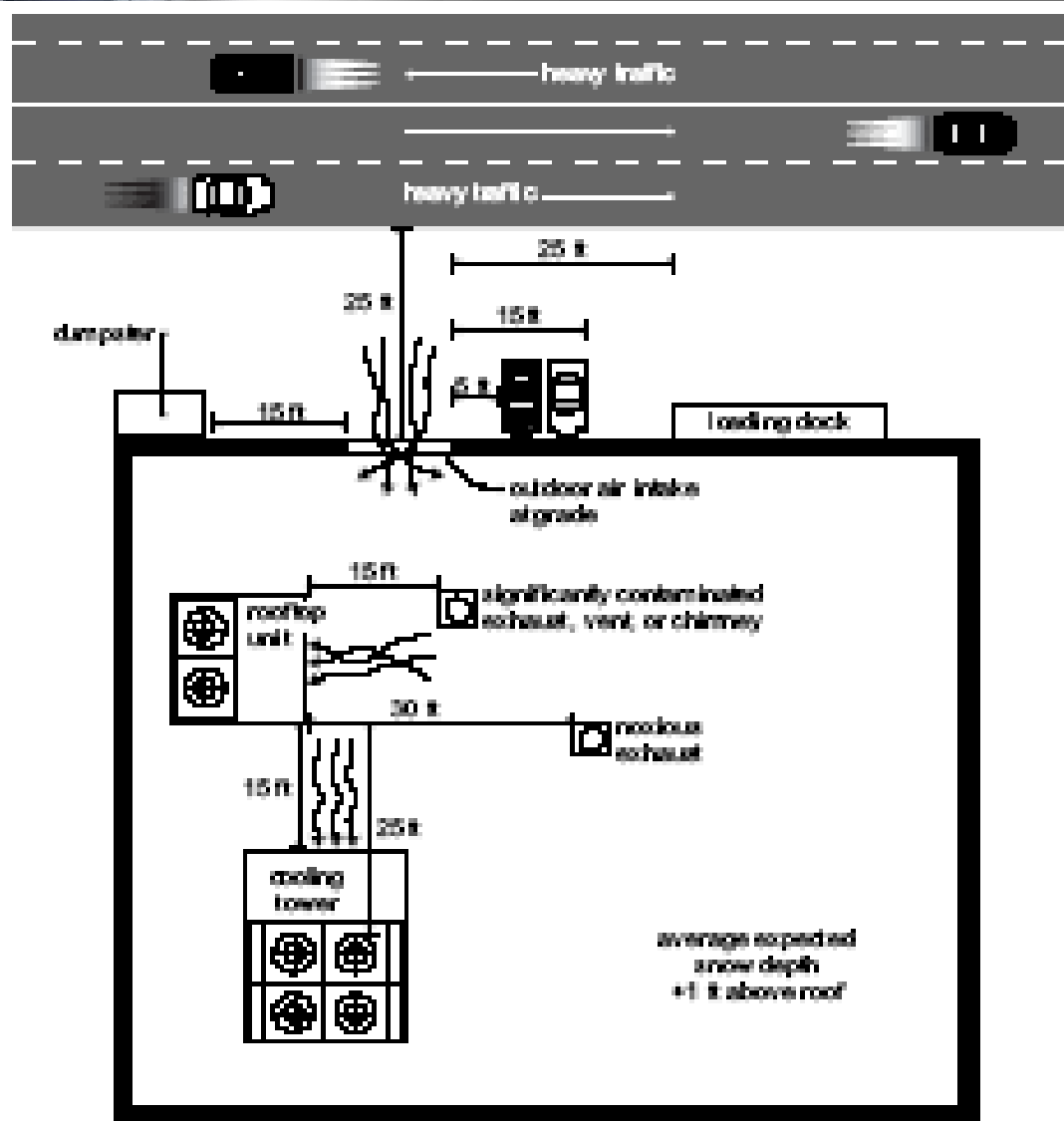


- 新鮮空氣控制器和風閘是否操作正常？
- 空調外氣直接以機房內空氣引入使用
- AHU系統外氣引入閥完全關閉(鮮風風閘的最低設定是否約為15%)
- AHU系統混回風風門100%開啟



- 21%的醫院使用分離式冷氣，由於分離式冷氣不具備換氣之功能，需特別注意特定空間通風換氣量的需求。

空調外氣引入口位置



項目	最小距離, ft(m)
需注意的污染排氣	15(5)
有毒的或危險排氣	30(10)
排氣口，煙囪，燃燒及設備的煙道	15(5)
車庫進口，汽車裝貨區，免下車排隊區	15(5)
卡車裝貨區或平台，巴士停車/閒置區	25(7.5)
馬路，街道或停車場	5(1.5)
高流量幹線道路	25(7.5)
屋頂，基地層或其他比進氣低之區域	1(0.3)
垃圾儲存/回收區，垃圾裝卸車	15(5)
冷卻水塔進氣或水池	15(5)
冷卻水塔排氣	25(7.5)



室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

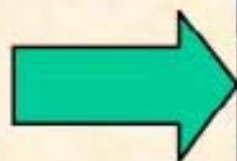
外氣引入口或窗口設計位置距離污染源過近(<8公尺)	N	total	%
距離污水通氣管口8公尺以內	1	54	1.9%
距離冷卻水塔8公尺以內	3	54	5.6%
距離空調排氣口8公尺以內	5	54	9.3%
距離實驗室化學排煙櫃或局部排氣設施出風口8公尺以內	1	54	1.9%
距離廚房油煙排氣設施出風口8公尺以內	3	54	5.6%

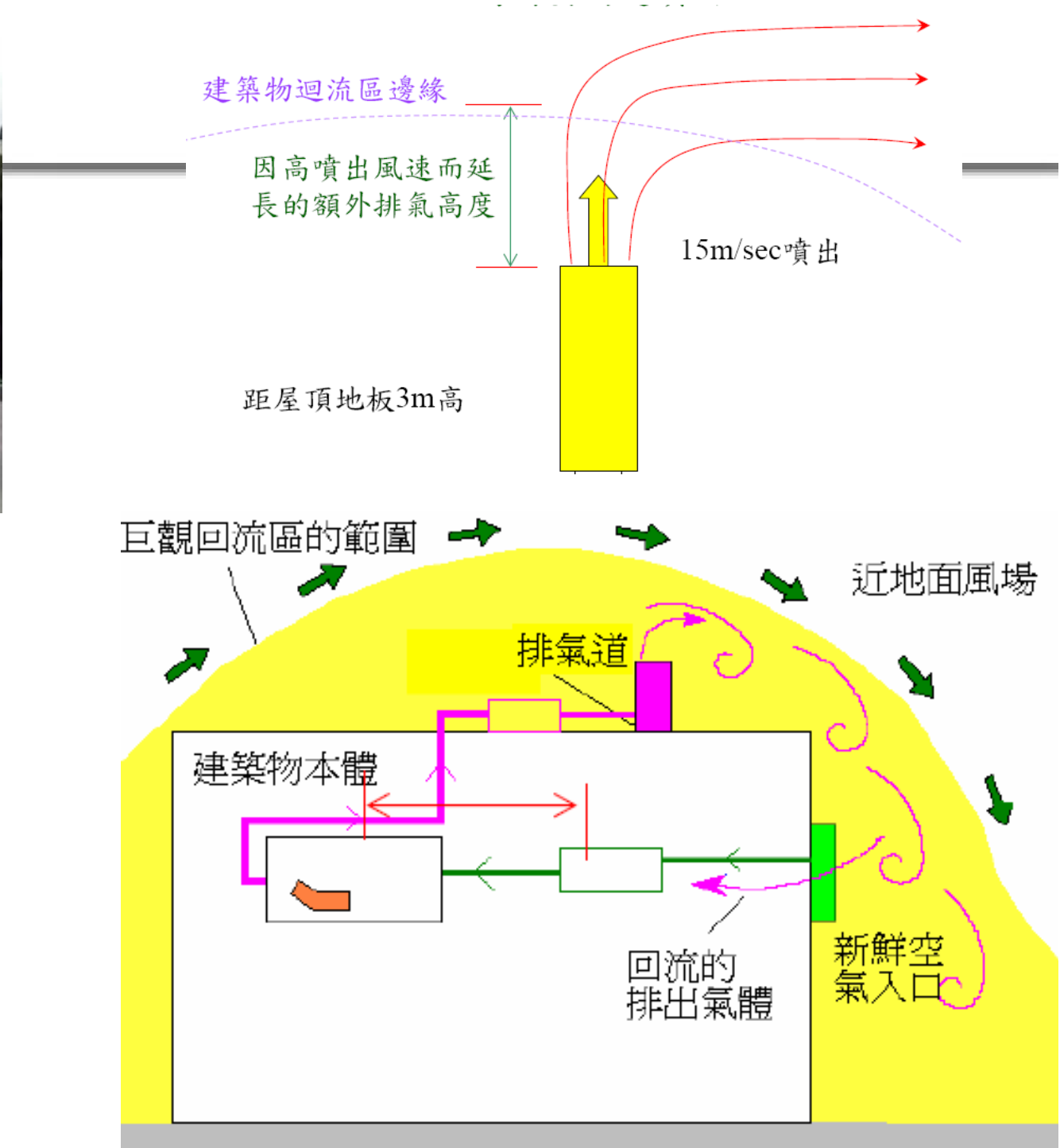
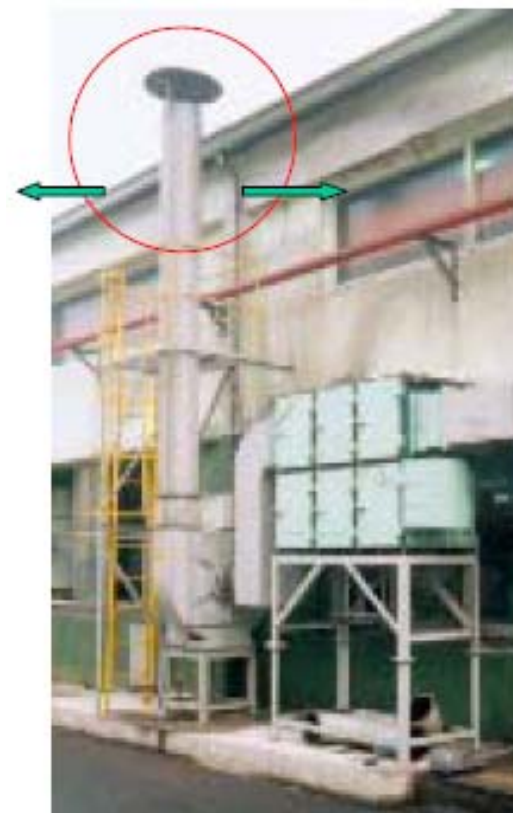
設計問題:應明訂於醫療相關建築設計指引或規範中。





隔離病房的排氣



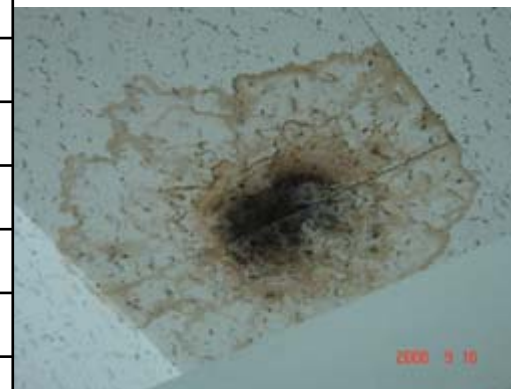




室內空氣品質現況調查

－醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

室內公共空間是否有以下狀況? (total=61)	N	%
室內有噴泉、瀑布、水池、魚缸、水濺等造景	6	9.8%
室內有惡臭或明顯之味道	5	8.2%
天花板或牆面或傢具有明顯之霉斑	14	23.0%
天花板、牆面、地板或地毯有曾經積水或遭受水害之痕跡	12	19.7%
牆面或窗戶有結露之現象	1	1.6%
室內地板鋪設大面積之地毯	2	3.3%
室內有大面積之木製裝潢或傢俱	30	49.2%
室內多處盆栽積水或發霉現象	0	0.0%
有寵物或其他動物於室內活動	0	0.0%
人員活動區域靠近影印機及印表機	15	24.6%
有菸害的問題	1	1.6%
廁所沒有設置獨立排風系統	14	23.0%
可明顯聞到清潔劑或消毒藥水的味道	9	14.8%
室內裝設臭氧清淨機	5	8.2%
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	9.8%
室內有明顯之燃燒設備或行為	1	1.6%
有清潔劑或化學品堆積	3	4.9%
同一空調系統或同樓層有美容沙龍、SPA、游泳池等空間	5	8.2%



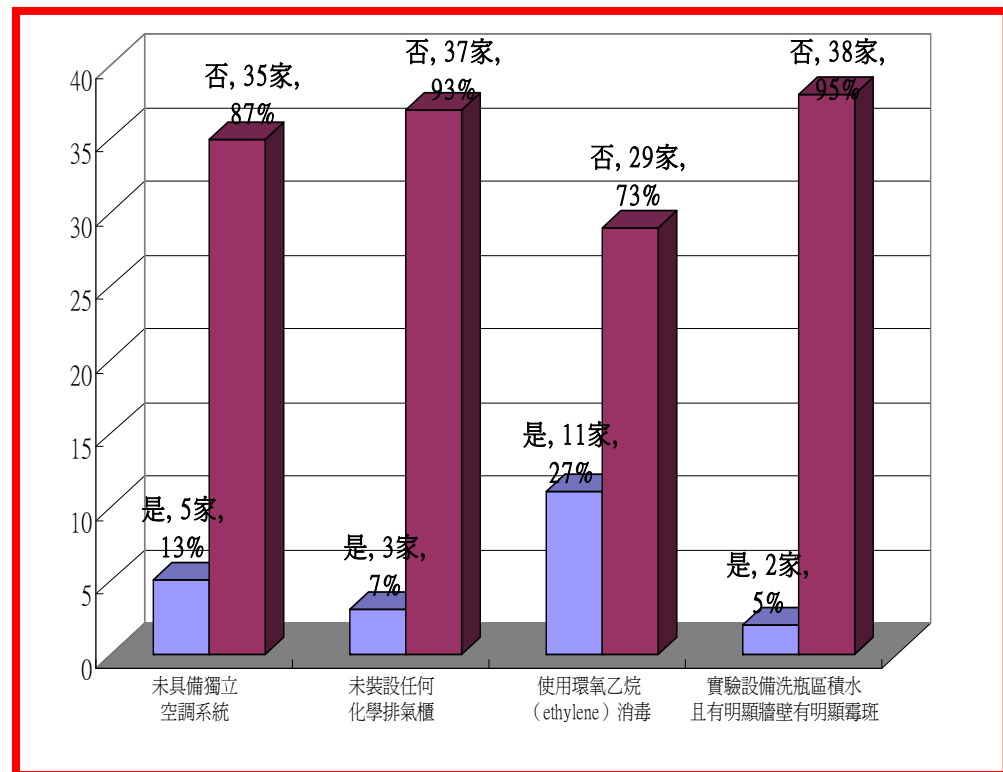
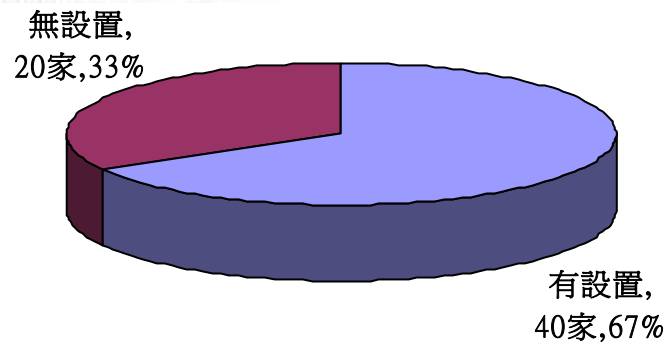
天花板發霉、明顯斑駁

室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

• 醫療場所特殊區域污染狀況

病理室或實驗室



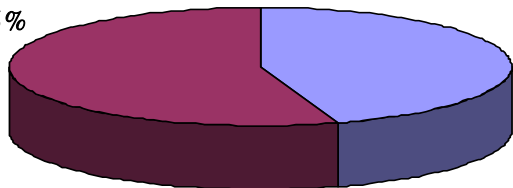
室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

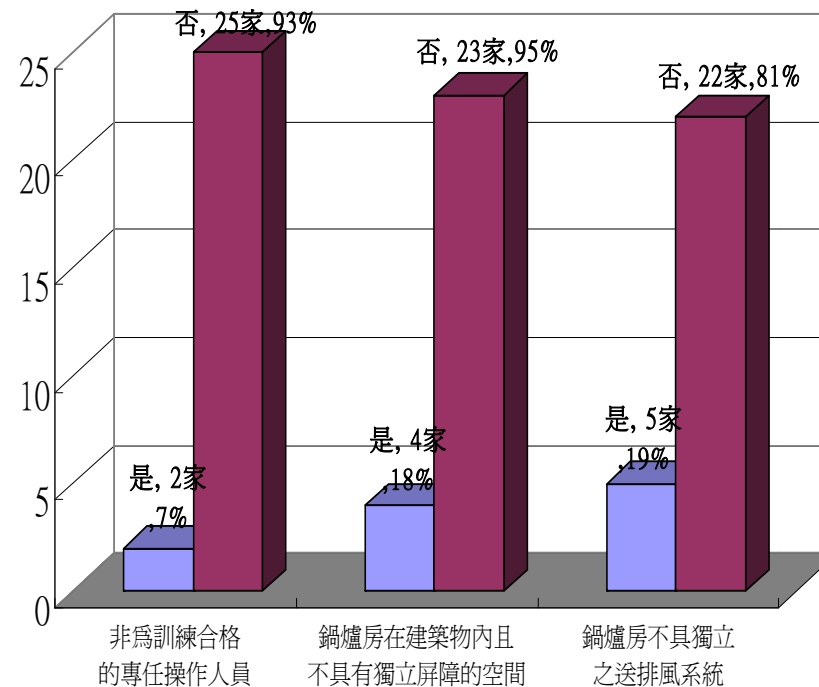
● 醫療場所特殊區域污染狀況

鍋爐房

無設置,
33家55%



有設置,
27家45%

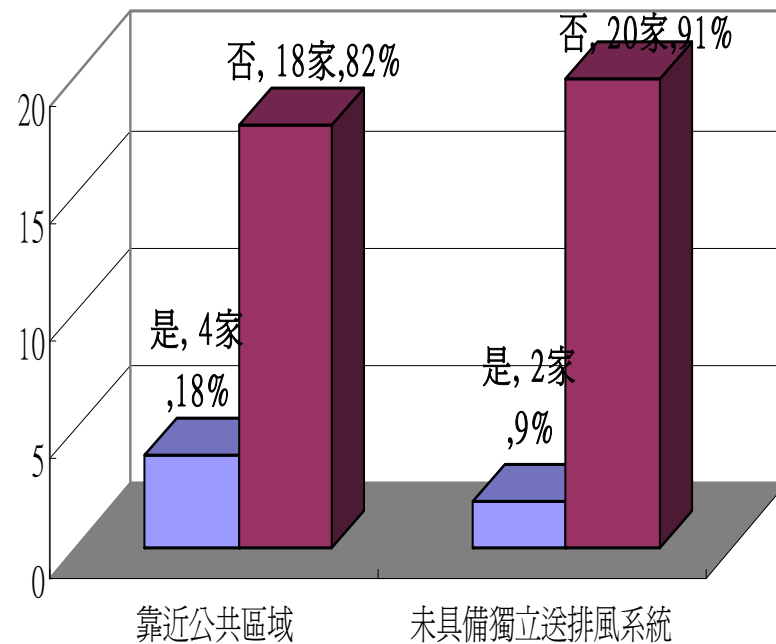
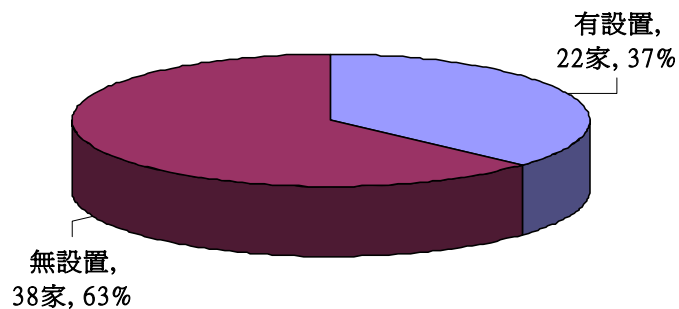


室內空氣品質現況調查

- 醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

● 醫療場所特殊區域污染狀況

太平間/病理解剖室



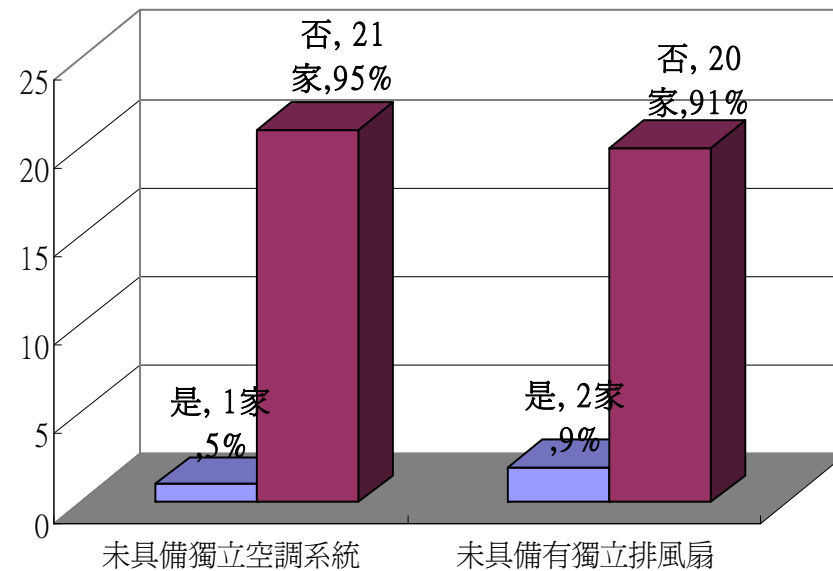
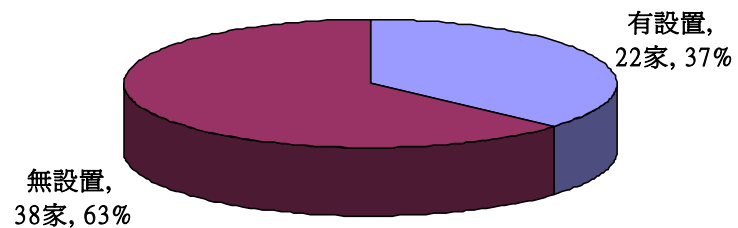


室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

● 醫療場所特殊區域污染狀況

核醫科

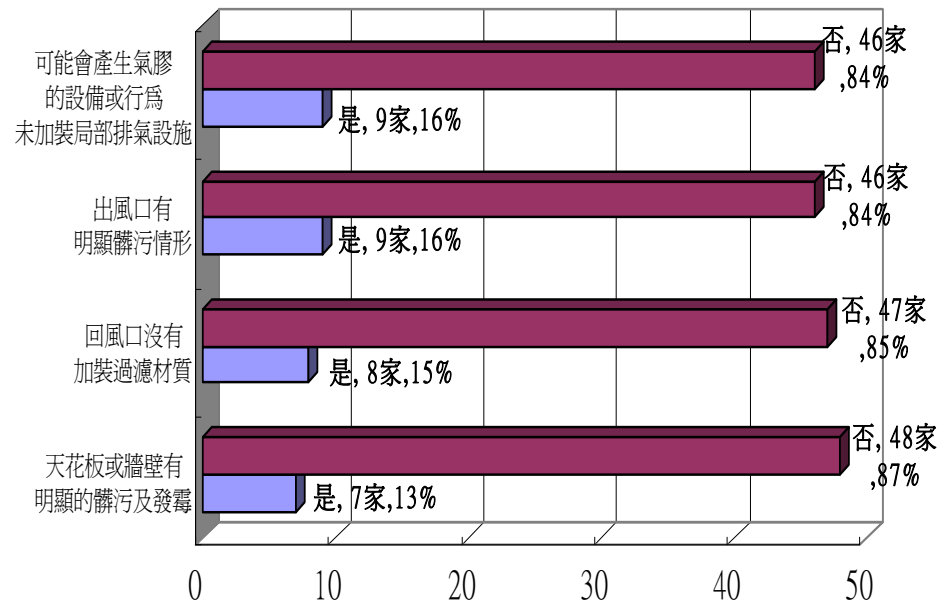
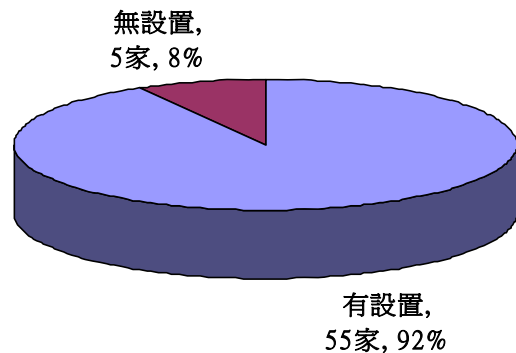


室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

● 醫療場所特殊區域污染狀況

門診診療室/專門治療室

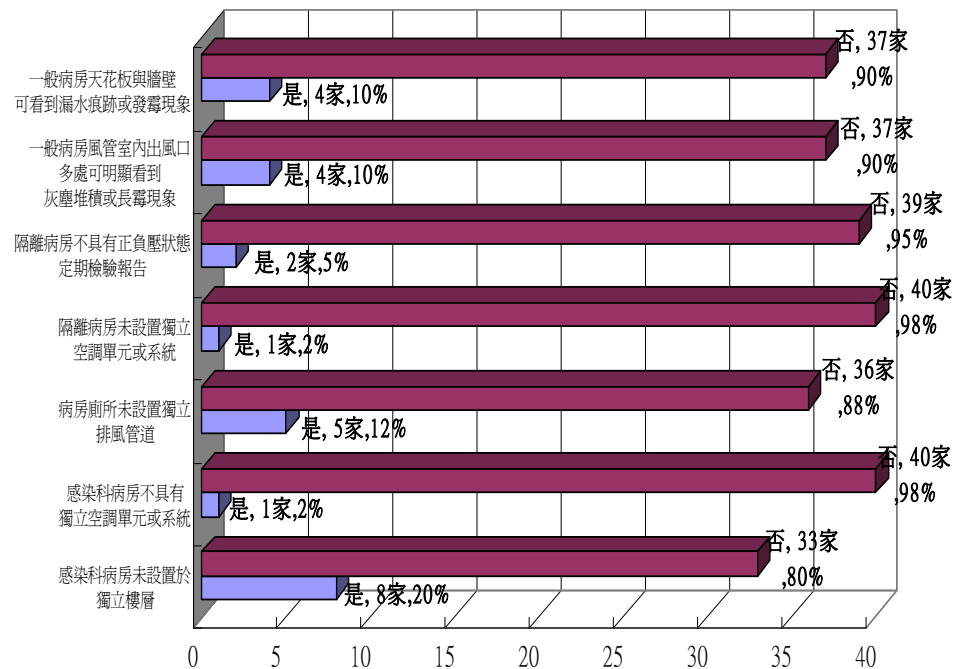
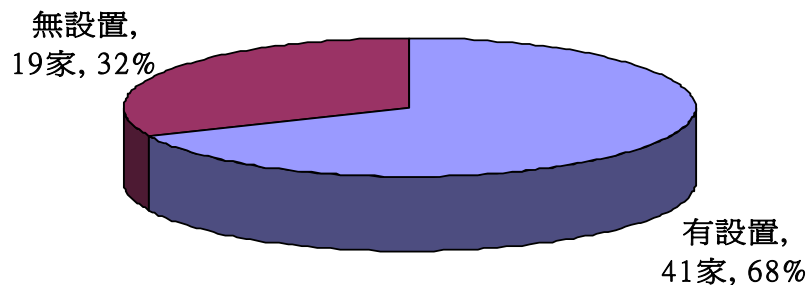


室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

● 醫療場所特殊區域污染狀況

病房

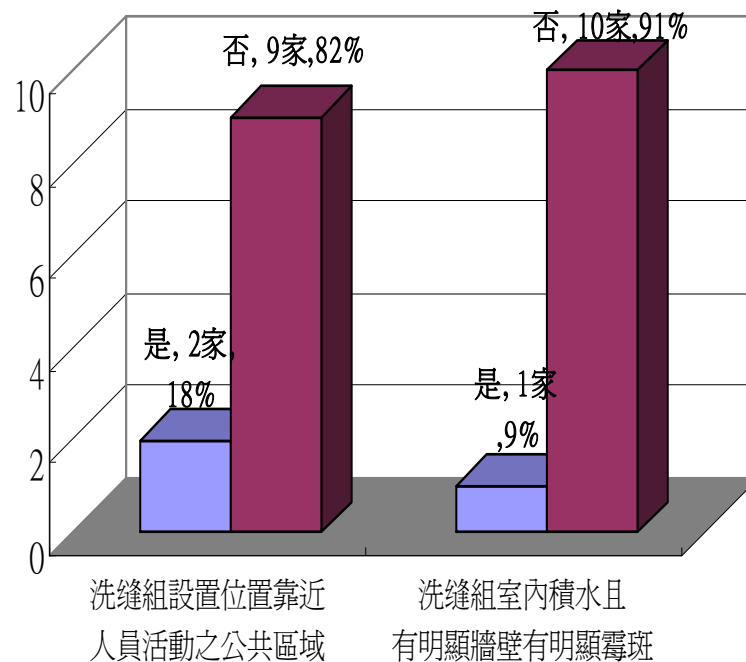
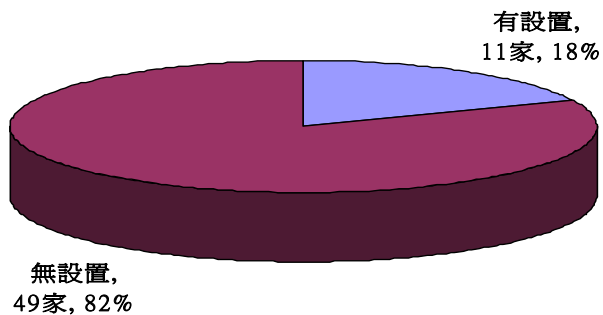


室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

● 醫療場所特殊區域污染狀況

洗縫組

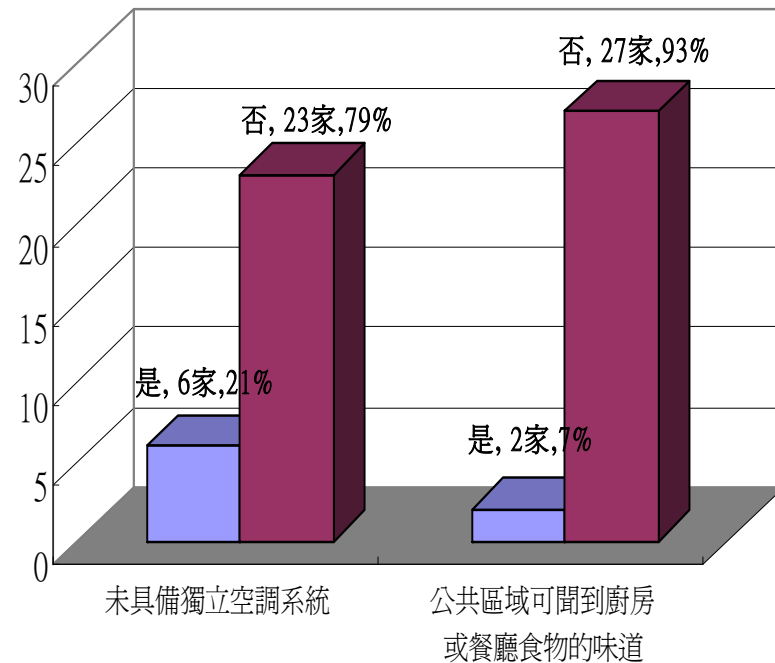
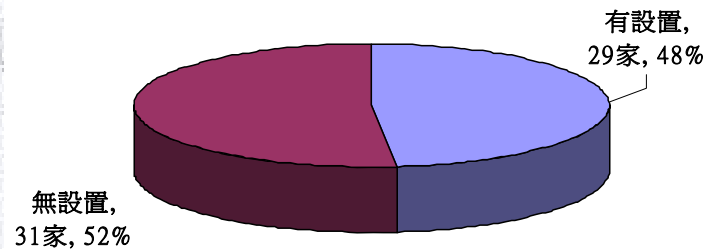


室內空氣品質現況調查

- 醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

● 醫療場所特殊區域污染狀況

廚房及餐廳

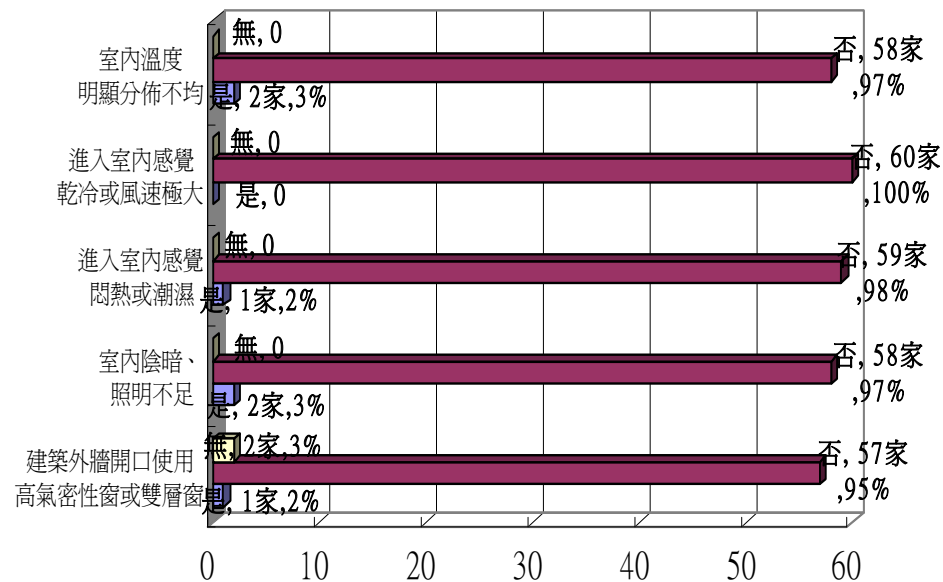


室內空氣品質現況調查

-醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查

● 醫療場所特殊區域污染狀況

其他環境建築問題





執行成果說明—室內空氣品質現況調查

—醫療院所室內空氣品質管理現狀勘查主要問題點彙整

- 醫療院所為配合人民生活之需求所設立，大多數之醫療院所場址周遭有大量之交通污染源及停車場廢氣之問題，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。
- 醫療院所在空調系統的維護上較國內其他公共空間較佳，但仍有部分場址在操作調空上缺乏新鮮外氣之引入。
- 醫療院所由於有許多特定之治療或作業場所，具有多樣化之污染源，建築設計上應有計畫的利用獨立樓層或獨立空調系統、加裝局部排氣設施、或外氣引入口設置位置避開污染源等原則避免特定污染源污染到病房或公共空間，由本研究之現場勘查結果顯示，我國醫療院所中普遍存在著建築設計上之缺失，顯示醫療照護場所建築設計準則訂定或推廣之重要性。
- 未來在室內空氣品質自主管理推動的機制上，需要審慎考量如何在有效之成本運用上，改善現有之設計缺失或利用其他替代方案降低污染源擴散之機會或濃度。



國內醫療院所室內空氣品質現況調查-室內空氣品質監測規劃

評估項目

監測點規劃

點位選擇原則

- 1.考量人員暴露時間及免疫能力：暴露時間長免疫力高—醫療及工作人員；暴露時間短免疫力低—就診民眾；暴露時間長免疫力低—住院病患
- 2.考量場所別：依國內外相關文獻評析，多以候診區（含掛號領藥區）、病房、ICU病房、開刀房、保護性隔離病房、產房及實驗室
- 3.人員抱怨、密度高及使用率高之空間為優先選點原則
- 4.依據醫療機構現況調查結果及現場狀況進行判定

監測點位注意事項

- 1.應距牆角0.5公尺以上，距室內設備1公尺以上、避免通道及緊急出口，以不影響監測設備及室內人員活動為主。
- 2.監測位置應包含外氣入口及空調管線末端區域。
- 3.依人員作業型態，監測點高度距地面100-150公分之位置。
- 4.於現場人員使用尖峰期間，以攜帶式氣體檢測器評估污染物濃度，選取室內空氣品質最劣點為監測儀器設置參考位置。

監測時間及項目

應包含室內人員活動之時段，一般為09：00至17：00

CO、CO₂、甲醛、真菌、細菌、TVOC、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃及溫濕度

台灣地區醫療院所室內指標污染物濃度分佈

項目	Min	25th	50th	75th	Max	EPA 建議值		不符合率		
						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	1526	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)	0.006	0.014	0.019	0.029	0.070	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	5156	500	1000	33.6%	11.5%	CFU/m ³ (最高值)
真菌(Fungi)	22	116	208	412	5972	1000		11.5%		CFU/m ³ (最高值)
PM ₁₀	4	17	22	31	108	60	150	7.1%	0%	mg/m ³ (24小時值)
PM _{2.5}	2	9	11	17	116	100		0.9%		mg/m ³ (24小時值)
臭氧(O ₃)	0.002	0.023	0.029	0.037	0.097	0.03	0.05	47.8%	3.5%	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				%

已完成39家醫療院所的檢測工作，完成38家醫療院所大部分樣本分析及數據彙整工作。（甲醛樣本仍陸續彙整中）



初步IAQ濃度及主要問題點彙析（1）

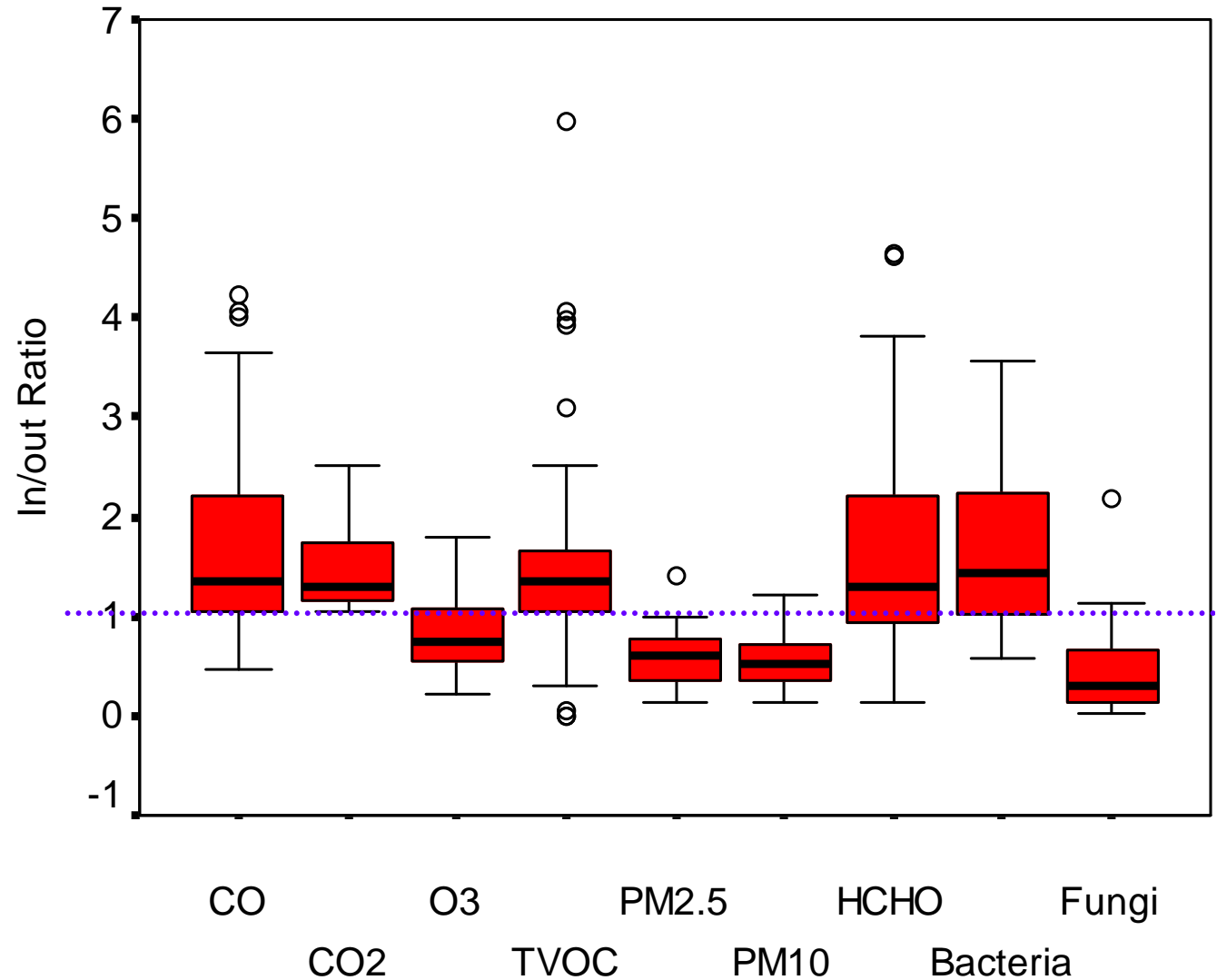
- 看診尖峰時間室內二氧化碳濃度常會超過1000ppm。另，約54%的檢測點8小時平均濃度超過第一類場所之建議濃度600ppm。
- 若以環保署訂定的第一類場所建議值為現今醫療院所之標準，則細菌、臭氧及一氧化碳不符合率偏高（33-60%）。
- 大多數的檢測數值均符合環保署所公告的第二類場所IAQ基本要求。相較於許多公共空間，台灣地區醫療院所之IAQ基本上已在一定之水準之上。



初步IAQ濃度及主要問題點彙析（2）

■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。





醫療院所一般室內空氣品質建議值擬定(1)

國家	台灣		香港		南韓			芬蘭		
項目	第一類 ^a	第二類 ^a	卓越級 ^b	良好級 ^b	A ^d	B ^d	C ^d	S1 ^j	S2 ^j	S3 ^j
CO ₂ (ppm)	600 -8hr	1000 -8hr	<800	<1000	1000	1000	1000	700	900	1200
CO (ppm)	2 -8hr	9 -8hr	<1.7	<8.7	10	10	25	2 (mg/m ³)	3 (mg/m ³)	8 (mg/m ³)
HCHO (ppm)	-	0.1 -1hr	<0.024	<0.081	120(μℓ/m ³)			30 (μg/m ³)	50 (μg/m ³)	100 (μg/m ³)
TVOC (ppm)	-	3 -1hr	<0.087	<0.261	-	-	-	200	300	600
O ₃ (ppm)	0.03 -8hr	0.05 -8hr	<0.025	<0.061	-	-	-	20 (μg/m ³)	50 (μg/m ³)	80 (μg/m ³)
PM ₁₀ (μg/m ³)	60 -24hr	150 -24hr	<20	<180	150	100	200	20	40	50
PM _{2.5} (μg/m ³)	-	100 -24hr	-	-	-	-	-	-	-	-
NO ₂ (ppm)	-	-	<0.021	<0.08	-	-	-	-	-	-
SO ₂ (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lead (μg/m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radon (Bq/m ³)	-	-	<150	<200	-	-	-	100	100	200
Bacteria (CFU/m ³)	500	1000	<500	<1000	-	800	-	-	-	-
Fungi (CFU/m ³)	-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-
Temp (°C)	15~28	-	20 至 <25.5	<25.5	-	-	-	23~24 夏 21~22 冬	23~26 夏 20~22 冬	22~27 夏 20~23 冬
RH(%)	-	-	40 至 <70	<70	-	-	-	25~45 冬	-	-
Air Velocity (m/s)	-	-	<0.2	<0.3	-	-	-	0.13 夏 0.20 冬	0.16 夏 0.25 冬	0.19 夏 0.30 冬



**THANKS FOR YOUR
ATTENTION!**