

防疫旅宿通風空調換氣情形檢視重點

**Inspection Manual of Ventilation and Air
Conditioning in Epidemic Prevention
Hotels**

勞動部勞動及職業安全衛生研究所

防疫旅宿通風空調換氣情形檢視重點

Inspection Manual of Ventilation and Air Conditioning in Epidemic Prevention Hotels

研究主持人：王順志

計畫主辦單位：勞動部勞動及職業安全衛生研究所

本研究報告公開予各單位參考
惟不代表勞動部政策立場

勞動部勞動及職業安全衛生研究所
中華民國 111 年 1 月 3 日

目次

| | |
|------------------------------------|----|
| 第一章 背景說明..... | 1 |
| 第二章 建議檢視項目..... | 2 |
| 第三章 防疫旅宿通風空調換氣情形檢視表單..... | 5 |
| 第四章 防疫旅宿取樣檢視原則..... | 6 |
| 第五章 標準作業程序..... | 7 |
| 第六章 常見的防疫旅宿通風問題類型與改善對策..... | 8 |
| 附件一「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」空調設施檢查表..... | 10 |
| 附件二「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」檢點表..... | 11 |
| 附件三「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」會同人員簽名單..... | 12 |
| 附件四「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」數據記錄表..... | 13 |
| 附件五「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」補述與改善建議單..... | 14 |

第一章 背景說明

為預防防疫旅宿因通風空調問題造成環境汙染，進而可能增加隔離中之住宿旅客感染疾病之健康風險，擬對於防疫旅宿之通風空調硬體設施及操作情形進行檢視，以了解硬體設施的設計與操作運轉，是否影響入境旅客的隔離防疫目的，確保旅客健康。本檢視重點的目的在提供檢視防疫旅宿通風空調換氣情形的方法及要點，協助防疫相關單位，保障防疫旅宿為合宜的居住隔離環境，不會使住宿旅客們因為環境等因素而影響健康。

- 一、工作目標：防疫工作是以感染管制為主，但是好的通風空調換氣硬體設施，以及合宜的硬體設施使用習慣，有助於整體防疫工作的遂行。主要工作目標，是在「化繁為簡、降低作業難度、使業者及權責人員有能力自己執行」的前提下，盡量使檢視工作變成容易執行的工作。
- 二、化繁為簡：防疫旅宿通風空調換氣情形的檢視工作，為普遍落實及減低實施門檻，在規劃上儘量簡化及降低實施技術門檻，盡量不要使用複雜昂貴的儀器，不需由專業人員執行，只需要具備基本理工理解能力與物理觀念的大專畢業程度人員即可，否則檢視工作無法即時普及與落實，造成新的問題。
- 三、最簡化表單：不需拘泥格式，利用最簡單化表單，當然這不足以描述可能存在的複雜情況。檢視工作的執行過程中，若沒有遭遇到有礙防疫工作的實務問題，自然就會容易執行；若遭遇實務問題，則重點在於描述問題，以及提出改善建議，因此檢視人員必須理解，撰寫「補述與改善建議」才是檢視工作的重點，其餘項目只是方便釐清問題、評估與擬訂對策，以遂行工作目標而已。

第二章 建議檢視項目

有關防疫旅宿通風空調換氣情形檢視的建議，對於每個檢視工作項目，都希望要有充分的理解，建議對於檢視人員應實施適當的作業前訓練，以便使檢視工作不流於形式、虛華不實，或過度苛責缺乏專業知識的實施者，因而使旅宿業者產生抗拒、疑慮甚至拒絕提供防疫旅宿服務。工作執行時，分寸的拿捏非常重要。另外，檢視人員的個人安全非常重要，作業前應確認房間是沒有受污染的(已靜置、已清消完成)，並穿戴適當的個人防護裝備。檢視項目如下所述：

一、確認受檢視旅宿建築物備有各樓層平面結構及通風空調設施相關圖說，且內容與現況大致相符。

確認受檢視旅宿建築物備有各樓層平面結構及通風空調設施相關圖說，且內容與現況大致相符。通風空調換氣情形檢視前應準備好以下文件：

- (一)建築物各樓層通風空調設施平面圖（須標示平面圖上各客房的房號）；
- (二)確認客房隔間是否都採用臥頂實牆（由地板到上一層樓板完全封閉）；
- (三)確認外氣通風進排氣口的位置。如果來得及，檢視人員最好在作業前研讀各圖說。

二、確認空調設備型式且對照圖說，能找到正常運作中的空調出風口與回（排）風口。

檢視人員到現場，會同業者、旅宿主管，以及熟悉通風空調硬體維護操作細節的技術人員，借用照明燈具和登高用的合梯（或安全的攀爬工具）。對照圖說詢問技術人員，了解通風空調系統如何運轉，目前有無硬體或操作方面的問題。

現場抽樣檢視「乾淨且空置」的客房，應該很容易查找發現空調設備(室內機)、空調出風口、排氣口、回風口、外氣引入客房的位置與外氣進氣口樣式等基礎資訊，查看是否都正常運作。

三、各通風空調設施均正常運轉，無人為關停部分設施或故障待修等狀況。

各個通風空調設施及組件均正常運轉，無人為「關停」部分設施或故障待修等狀況。特定防疫旅宿的通風空調設施最初設計時，所有裝置應該都是相互匹配的。有些裝置可以「關停」，有些裝置則不能「關停」，這些都有操作規範。走動檢視時，若發現某些出風口沒有風吹出來，某些回風口沒有抽吸作用，走廊或客房內天花板某些置的維修口無故被打開後棄置等等「不正常現況」，就要詢問原因。

四、若為中央空調系統，走廊為獨立封閉空間，則掃描走廊的二氧化碳濃度與溫濕度分布情形。

因為檢視作業不會進入使用中的房間，保護旅客隱私及避免違反隔離規定。若旅宿為中央空調系統，走廊為獨立封閉空間無打開外窗或門，可以藉由觀察二氧化碳濃度、溫濕度沿著走廊的分布情形(必要時填表記錄之)，發現走廊與房間之間是否有對流的情形。這對設有垂直共同管道間與中央空調系統的案例特別有用。若走廊上某位置的二氧化碳濃度出現突然增加或減少的現象，代表那裡可能有問題。濃度偏低表示有不明來源的戶外空氣來到這裡，濃度偏高表示通風換氣極差。潮濕意味著空氣遲滯飽和，通常代表通風換氣不良。如果走廊有打開的對外窗或門，這項目不適用略過。

五、確認客房的隔間牆都是臥頂實牆，穿牆管線填實補滿。(如果可行時拍照驗證)

請旅宿業者確認客房的隔間牆都是臥頂實牆(如果可行時拍照驗證)，且須注意穿牆的管路線路是否有填實補滿。房間的隔間牆如果不是臥頂實牆，各客房空氣容易混合，有發生群聚事件風險。若發現異常，宜拍照佐證，這是嚴重的錯誤。除了客房隔間牆以外，穿牆管線孔洞未補實，浴廁高處(裝飾用天花板上方)以非密閉的磚牆施做，造成不同客房之間鏤空孔洞的空氣異常混合現象。

六、以超音波水霧或其他發煙器材呈現門縫氣流洩漏方向，確認客房對走廊氣壓梯度為零壓或相對負壓。

以超音波水霧或其他發煙器材觀測氣流，使氣流噴流方向與門縫平行，然後觀察煙霧噴流的偏轉方向。觀察者站在房門外的走廊位置，若發現煙霧朝走廊流動，代表客房充正壓，反之為負壓，若水霧噴流沒有偏轉，則為零壓。

若客房對走廊的壓力梯度出現異常的正壓，意味著有不受控制的未知氣流，自客房流向走廊。這是異常狀況，必須記錄。

七、確認空氣自客房單向流往浴廁空間，且浴廁通風機正常運轉。

發煙器放在浴廁門口，將浴廁門關到只剩一條門縫。煙霧噴流的方向與門縫平行，然後觀察煙霧噴流的偏轉方向。煙霧若朝浴廁內部偏轉，代表客房空氣朝浴廁流動，反之則有異常氣流自浴廁朝客房流動，或浴廁通風（排氣）機沒有發揮正常的作用。

煙霧發煙器放在「運轉中的浴廁通風機」下方，煙霧朝上噴射，若煙霧噴流直接流入通風機開口，代表通風機正常運轉；若煙霧噴流被逆轉往下壓，或猶豫遲滯不肯流入通風機開口，則代表有異常情況，浴廁通風機的逆止風門可能故障損壞，有異常氣流經浴廁流入客房。

八、確認浴廁能對戶外有效排氣，並註記共用排氣口有無加裝多個客房共用的輔助排氣機，以便加強各客房對戶外排氣。（特殊情況請註記於補述與改善建議單）

確認浴廁能對戶外有效排氣(查找為垂直排氣或水平排氣)，是否有共同管道及對外排氣口(屋頂或建築物側面的排氣口)，有無加裝共同排氣口的輔助排氣機等情形（特殊情況請註記於補述與改善建議單）。將發煙器放在「關停的浴廁通風機」入口下方，煙霧朝上噴射，若煙霧噴流直接流入通風機，代表存在額外的排氣機制，例如屋頂加裝的輔助排氣機，或促進當層排氣的輔助排氣機。

觀察浴廁通風機是否有密封連結對外排氣管，管線下游是否裝設止逆風門。若遭遇到無法解釋或無法理解的奇怪通風現象，請註記於補述與改善建議單，以便後續共同研究問題成因與解決方案。

九、量測客房與浴廁氣溫、相對濕度，必要時填寫於數據記錄表。若出現客房空氣異常濕悶或有異味的現象，請註記於補述與改善建議單並分析原因。

有住客的客房不要進去亦不做任何量測。無人居住且已完成打掃消毒的空客房，照理說應該是乾爽舒適的環境，若異常濕悶或有惡臭汗味異味，則必有通風不良的潛在問題，可嘗試查找原因。量測時若發現客房裡的相對濕度逼近飽和，表示客房通風不良且空氣潮濕。

十、如有需要時，施放特定氣體量測是否擴散傳播至相鄰接房間。

依照前述項目檢視結果，如嚴重懷疑相鄰接客房之間有氣流相互交流可能導致交叉感染的問題，可實施特定氣體擴散實驗。可在其中一間房間施放特定氣體(例如酒精或辨識度較高之香水等)，再至相鄰接房間實施量測，如 TVOC 量測值明顯增加或發現施放之香水味，即可發現有擴散傳播至相鄰接房間的問題，應予以記錄此項問題，同時應觀察同樓層及不同樓層之相鄰接房間或使用同一共同管道之房間，註記於補述與改善建議單並分析原因。

第三章 防疫旅宿通風空調換氣情形檢視表單

「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」的作業表單包括五種，說明各種表單的用途和填寫方法如下。

- 一、空調設施檢查表：用於紀錄基本資料、通風設施類型等，以利後續之檢視工作，見附件一。
- 二、檢點表：用於概略記錄工作成果，彙整提供決策人員參考。見附件二。
- 三、會同人員簽名單：用於共同確認檢視人員所記錄的內容與現況相符，見附件三。
- 四、數據記錄表：檢視過程中發現異常狀況時，將量得的二氧化碳濃度、溫濕度等數據登載於此，以方便後續討論或補述，見附件四。
- 五、補述與改善建議單：凡是無法簡單標註的內容，都可以在此以文字補述。若發現通風不良或異常問題，相關改善建議也可填寫於此，見附件五。

第四章 防疫旅宿取樣檢視原則

防疫旅宿的通風空調換氣情形檢視工作，與一般性質的「全面性、例行性」硬體檢查工作不同，主要以「了解現況、找出影響防疫的問題成因、提供簡易改善對策」為重點，因此執行工作時，必須掌握以下重點，不能使工作延宕，也不能草率為之，務必要有一致性的作為。

- 一、**抽樣檢視工作時間宜掌控**：通風空調換氣情形抽樣檢視工作之重點在了解現況並對症下藥提出改善建議，並非全面性細部檢視全部客房的通風空調軟硬體設施。建議每一家防疫旅宿的檢視工作宜於 2 小時內完成。除非特殊情形，不宜過久，如時間過長或增加抽樣數或改為全面檢視，應記錄在補述與改善建議單中。
- 二、**每家防疫旅宿的客房抽樣檢視數量原則上 2 間**：每場次工作中，接受細部檢視的客房數量，以單一防疫旅宿 2 房為宜。原則上每 10 間客房抽樣詳細檢視 1 間（每家防疫旅宿原則上檢視 2 間），若同一旅宿業者提供多種特殊規格的客房，且其特殊與歧異的程度，可能對防疫工作造成影響，實有必有增加詳細檢視的客房數量，並記錄在補述與改善建議單中。
- 三、**不進入高風險客房檢視**：為了避免檢視人員成為依法須實施隔離的對象，因而影響整體工作的執行，防疫旅宿接受詳細檢視的客房，必須滿足以下條件。
 - (一) 客房內無人居住已滿 24 小時，如為確診者曾住宿之房間為靜置滿 72 小時。
 - (二) 無論前一位住客是否感染疫病，客房已完整清潔消毒，室內地面不濕滑。
 - (三) 客房內通風空調設施均正常運轉（如有故障，請業者事先檢修）。
- 四、**優先選擇有問題的客房**：若有多樓層，則優先檢視曾出現確診案例的樓層及房間，或業者自行覺得有疑慮的其他重點關注客房。

第五章 標準作業程序

為了確保每一個場次的防疫旅宿檢視工作品質均一，擬訂標準作業程序如下，內容現況隨工作進展修正適當的方式。

一、行前準備作業。

- (一) 蒐集基本資料：防疫旅宿業者名稱、地址、電話、聯絡窗口。
- (二) 檢討儀器現況，配齊量測配件耗材，測試儀器性能，實施校正。
- (三) 整理隨行器材設備，其中必要隨身工具是溫濕度計、二氧化碳濃度計、有機溶劑偵測器、可拍照與錄音的手機(相機器材)、超音波霧化器(或發煙器材)、照明用小手電筒、其他。
- (四) 通知業者借用合梯（人字梯），並請業者準備通風空調設施平面圖等資料。
- (五) 備好所有作業表單及數量、文具。

二、現場檢視工作的概略程序。

- (一) 到場時先依照規定著個人安全防護裝備，離開前擦拭消毒隨身工具。
- (二) 拍攝防疫旅宿外觀，以及週遭景物。向會同人員說明，檢視過程所拍攝的照片，會列入記錄文件。若對方有疑慮，可由對方代為持手機拍照。
- (三) 向防疫旅宿業者介紹檢視人員，出示儀器設備供業者作安全登記，簡介儀器功能與特性，了解儀器是否會影響現場工作，或現場環境是否可能導致影響儀器正常功能。
- (四) 請業者口頭提供相關資料，例如屋齡、建築物特色、客房數量，前次大規模裝修年份、大約有多少人經常在防疫旅宿裡執勤。
- (五) 請業者口頭說明目前的通風空調設施運轉概況，有沒有甚麼硬體設施性能問題或操作問題需要解決。
- (六) 以走動觀察方式，如果可以，步行通過防疫旅宿各樓層走廊，了解通風空調設施的位置與現況，拍攝照片，並實施簡單量測評估。必要時可於走動觀察後，與會同人員協商，進行深入的輔助量測。必要時記錄量得的數據。

(七) 於現場初步勾選記錄作業表單，與會同人員研討發現的問題與其成因，以及可能改善的方案，一併留下紀錄。

(八) 現場檢視工作結束後，依照規定脫除著個人安全防護裝備及清潔消毒，返回會議室實施後續會談，討論可行改善建議方案。

三、檢視工作完成後，請會同檢視工作相關人員於檢點表背面簽名，有意見者可書面陳述意見。

第六章 常見的防疫旅宿通風問題類型

彙整過去防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作較常見的部分問題型態，舉例說明如下，提供檢視輔導工作參考，但是因為旅宿的建築、設備、地理位置等型態很多，也會受到人為操作的影響，檢視輔導人員需視實際情況，運用學理與經驗判斷，協助防疫旅宿達成其設置之目的。

〔共通性的常見問題〕

一、因為天氣太冷，住客關停客房的內循環冷氣（FCU 或分離式冷氣），室內空氣遲滯不流動，室內嚴重潮濕。

使用除濕機可以有效控制客房相對濕度，提供取暖效益，使住客感到舒適。除此之外，飛沫微粒中所含病毒因為環境空氣乾燥而喪失感染能力，或因靜電附著、膠結而不再懸浮於空氣中，顯然有助於防疫。

二、浴廁天花板上方空間完全封閉，浴廁通風（排氣）機虛有其表，排氣無法排出戶外，導致客房與浴廁嚴重潮濕。此問題短時間內無法改善。

三、浴廁通風（排氣）機出口沒有銜接專用的排氣風管，浴廁天花板上方空間僅在共同管道間的壁面上挖洞（或磚牆縫隙未封閉），使浴廁潮濕空氣擠入共同管道間，形成不正常的排氣。

四、浴廁通風（排氣）機出口沒有串接止逆風門，導致共同管道間（或當層排氣風管）內的氣體有逆流之虞，汙染浴廁與客房空氣。

五、客房外窗缺乏管制，導致客房氣體異常流向走廊。

(一) 若設有中央空調外氣引入設施，則外氣可直接流入客房，此時為了與浴廁通風機形成進排氣的匹配關係，外窗必須關閉，才能維持客房相對於走廊的氣壓差異為「零壓或微負壓」，否則易受戶外自然風向影響，將客房污染空氣擠向走廊，或透過門縫，從走廊引入污染空氣，造成群聚。

(二) 若客房沒有正常的補氣來源，則需要較大的門縫，使浴廁通風機能從走廊取得補氣，維持客房的通風換氣。

六、客房沒有正常的補氣來源，客房門縫緊閉，浴廁通風機抽不到空氣，於是通風機從沒人知道哪裡來的洩漏縫隙，抽取品質不明的空氣。

七、客房設有 2 個以上對戶外的窗戶，採用全自然通風換氣（無機械通風設施，或機械通風設施作用不大），但客房門縫過大，且未管制客房門禁，使客房內污染空氣向走廊方向異常擴散。

「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」空調設施檢查表

旅館名稱：

建築物地址：_____縣/市_____鄉/鎮/市/區_____路/街/大道_____段
_____巷_____弄_____號之_____樓之_____至_____樓之_____

1 房間狀況：抽檢_____號房

1.1 空調形式： 中央風管循環系統 FCU 冰水送風機 分離式
窗型

1.2 空調循環方式： 室內循環 引進新鮮空氣

1.3 廁所抽風狀況： 機械通風 管道自然通風 開窗

1.4 房間隔間隔至頂： 有 無

2 房間狀況：抽檢_____號房

2.1 空調形式： 中央風管循環系統 FCU 冰水送風機 分離式
窗型

2.2 空調循環方式： 室內循環 引進新鮮空氣

2.3 廁所抽風狀況： 機械通風 管道自然通風 開窗

2.4 房間隔間隔至頂： 有 無

3 走道通風空調狀況： 有 無

4 走道有無開門/窗： 有 無

5 浴廁排氣系統： 各房間單獨抽氣

共用管道機械通風 共用管道自然通風

「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」檢點表

(請會同檢視人員於背面簽名，如有意見亦可於背面陳述)

111/01/10

| 項目 | 檢點項目 | 檢點結果 | 補充說明 (缺失要拍照存證) |
|----|--|--------------------------|---|
| 1 | 確認旅宿業者備有通風空調設施相關圖說，且內容與現況大致相符。 | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | 對照圖說，能找到正常運作中的空調出風口與回(排)風口。 | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | 各通風空調設施均正常運轉，無人為關停部分設施或故障待修等狀況。 | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | 量測走廊二氧化碳濃度與溫濕度。若有異常才填寫數據記錄表並補述之。 | <input type="checkbox"/> | |
| 5 | 請旅宿業者確認客房的隔間牆都是臥頂實牆。(必要時拍照驗證) | <input type="checkbox"/> | |
| 6 | 以可視煙霧呈現門縫氣流洩漏方向，確認客房對走廊氣壓梯度為零壓或相對負壓。 | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | 確認空氣自客房單向流往浴廁空間，且浴廁通風機正常運轉。 | <input type="checkbox"/> | |
| 8 | 確認浴廁能對戶外有效排氣，並註記有無加裝多個客房共用的輔助排氣機，以便加強各客房對戶外排氣。(特殊情況請註記於補述與改善建議單) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 共用排氣機位於屋頂管道間出口 <input type="checkbox"/> 共用排氣機位於當層排氣出口 |
| 9 | 量測客房與浴廁氣溫、相對濕度，必要時填寫於數據記錄表。若異常濕悶或有異味，請註記並補述說明。 | <input type="checkbox"/> | |
| 10 | 如有需要，施放特定氣體量測是否擴散傳播至相鄰接房間，請註記並補述說明。 | <input type="checkbox"/> | |

檢點結果標示原則：現況尚屬合理，情況不甚理想，無法判斷(請補充說明情況)。

防疫旅宿代號或名稱

檢視人員簽名：_____

檢點日期：_____年_____月_____日_____時_____分

「防疫旅宿通風空調換氣情形檢視工作」會同人員簽名單

(檢點表在背面，請會同人員在此簽名，如有意見亦可在此陳述)

政府相關單位

(疾病管制署及區管制中心)

(地方政府衛生局及衛生所)

接受檢點之防疫旅宿人員

防疫旅宿通風空調設施設計、監造、承建、維護人員

其他相關人員

意見陳述：
