

院 舍 通 風 基 礎 概 念

安老院舍/殘疾人士院舍/日間康復服務中心感染控制課程2023

演講者：葉學山 (高級機電工程師, 機電工程署)

機電工程署  
綜合工程服務





# 內容

1

通風簡介

2

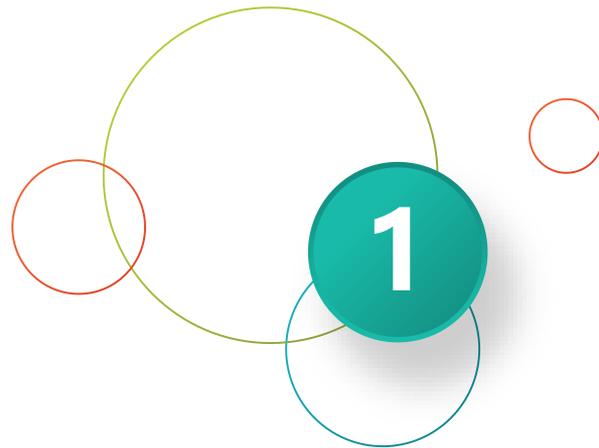
通風與新冠病毒

3

院舍通風常見問題

4

改善建議



# 1



## 通風簡介

---

- 基礎知識
- 機械通風
- 自然通風
- 中央空調



# 基礎知識-1



提供新鮮空氣  
供呼吸所需和  
稀釋污染物

鮮風

換氣

指空間內的原有空氣被新鮮空氣所取代



充足的空氣流動以達致空間內的空氣被平均地更換

氣流

空調

控制溫度和濕度，窗口式和分體式冷氣並沒有通風功能





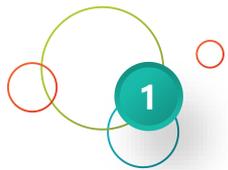
## 基礎知識-2

### 室內通風三大元素

1. 通風率 - 鮮風量、鮮風質素
2. 空氣流向 - 由潔淨區流向污染區
3. 氣流型狀 - 平均遞送鮮風於每個區間並有效稀釋污染物

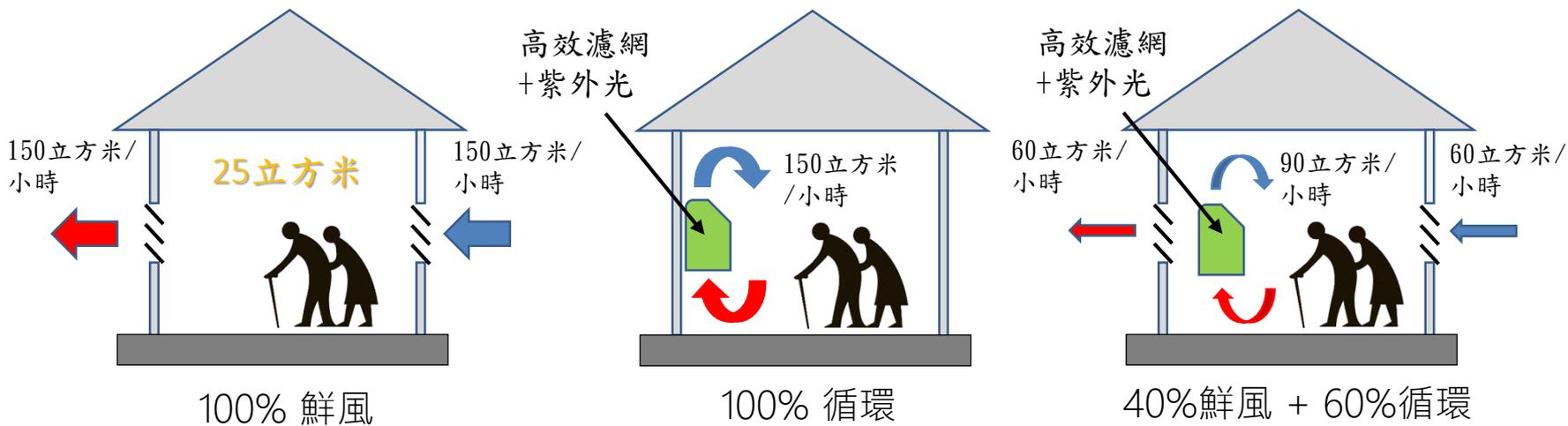
### 室內通風三大方案

1. 自然通風
2. 機械通風
3. 混合通風



## 基礎知識-3

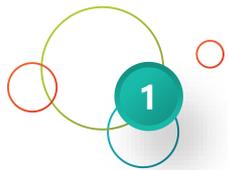
- 換氣率(ACH)是指每小時內空氣更換的次數，通過每小時進入房間的風量 ( $m^3/h$ ) (立方米/每小時) 除以房間體積( $m^3$ ) (立方米)計算而得。
- 以下三個情景都達致每小時六次換氣量。(6 Air Change per Hour, ACH)





# 1 自然通風-1

1. 依靠室內外空氣的溫度差(實際是密度差)造成的熱壓，或者是室外風造成的風壓，使房間內外的空氣進行交換。
2. 自然通風受室外氣象條件、樓宇設計和使用者的行為影響，通風效果及空氣替換率並不穩定。
3. 自然通風的效率會受室內佈局、運作模式、設備損壞等因素影響。
4. 無法完全避免新鮮空氣和污染空氣的交錯污染，屋宇內的人士是無法控制空氣的流向及流量。
5. 根據世衛研究，單邊的自然通風並不能有效地控制空氣傳播疾病。



## 1 自然通風-2



對流通風(深度不多於5倍高度)



單面通風(深度不多於2倍高度)

### 1. 對流通風和單面通風的換氣速度比較

- <https://www.youtube.com/watch?v=59tQeL0ehbM>
- Source: COVID-19: Clearing the Air Effectively - NHK WORLD-JAPAN (0:00 - 0:44)

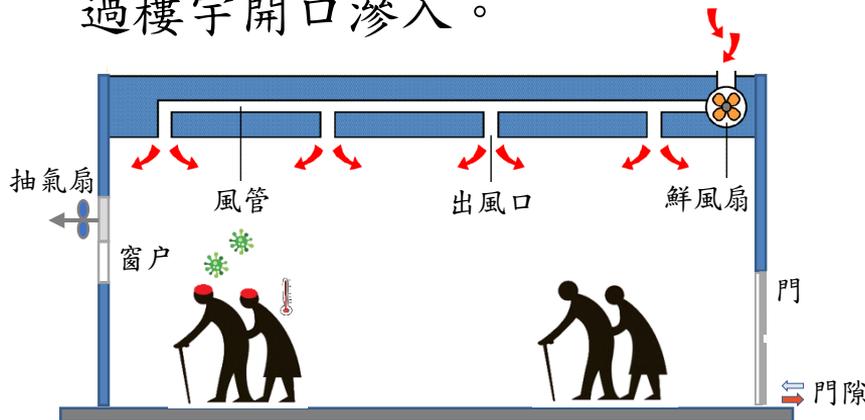
### 2. 在窗邊放置座枱式風扇可增加通風效果



1

## 機械通風-1

1. 利用抽氣扇、鮮風扇、鮮風機等來把室外鮮風帶到室內、排出室內污濁空氣及控制室內空氣的流動。
2. 「引入鮮風和抽出」，即經由風管系統，以風機將鮮送進樓宇內，而室內污染空氣則由抽氣扇或抽風系統抽出。
3. 「淨抽出」，即利用抽氣扇把室內污染空氣抽出，而室外空氣則會透過樓宇開口滲入。





1

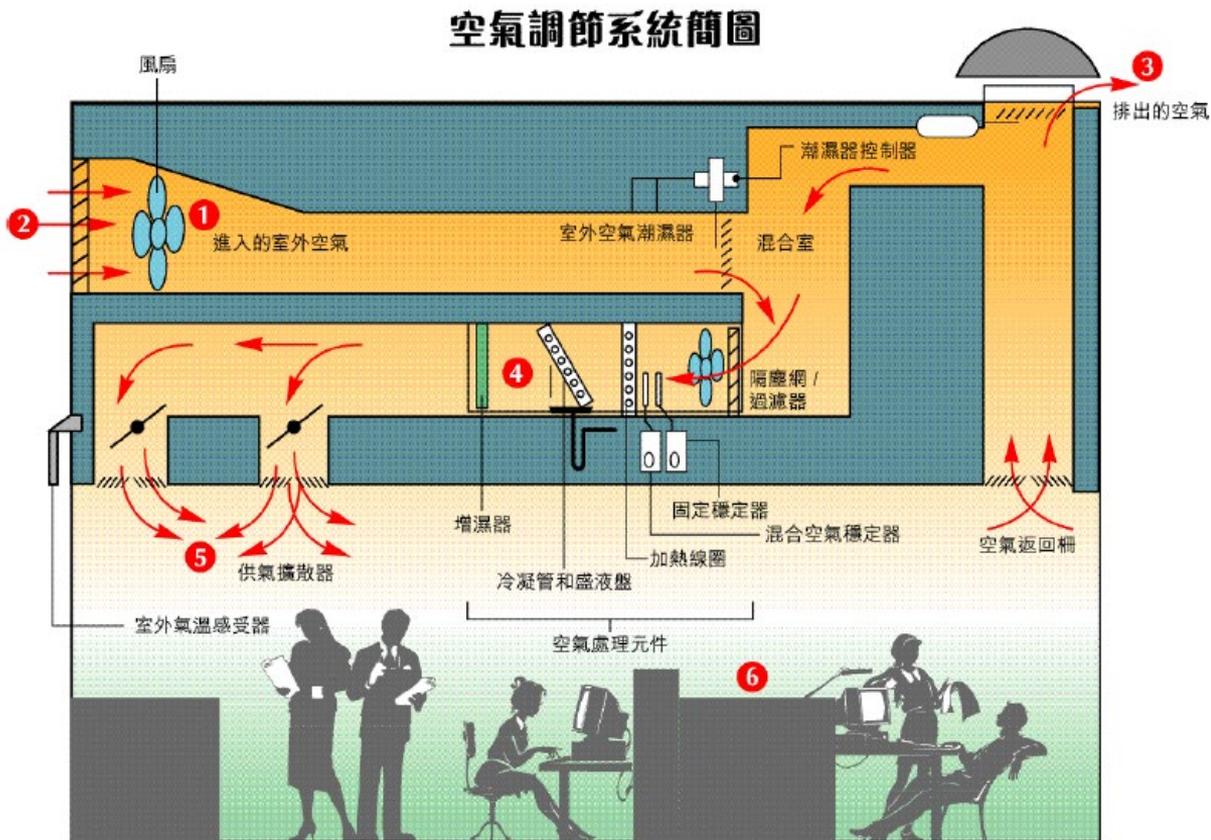
## 機械通風-2

1. 「淨抽出」通風裝置的效能會受運作模式所影響。
  - 例壹 - 室內能有效地換氣，達到預期效果。
  - 例貳 - 換氣效果視乎大門位置。
  - 例參 - 換氣效果不佳，室內空氣不能平均地更換。

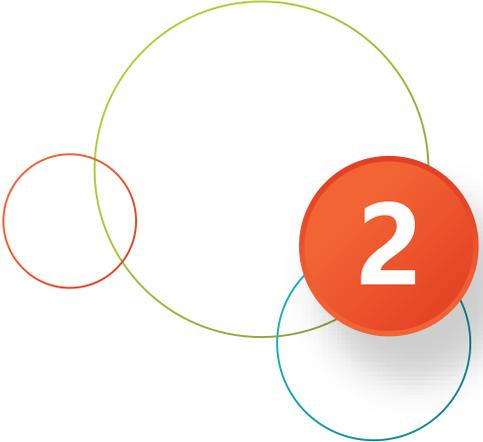


# 1 中央空調

1. 用於整座大廈或大範圍的室內溫濕度調節及鮮風供應上。
2. 確保所有房間有足夠的鮮風供應。
3. 應避免和防止形成空氣滯留區（沒有通風的區域）和氣體分層。



(截圖自職業安健康局「如何改善室內空氣質素」)



## 2



# 通風與病毒傳播

---

- 減低風險
- 通風指標
- 鮮風供應
- 空氣流向

## 2

## 減低風險

1. 改善通風和清潔空氣本身不會消除傳播SARS-CoV-2病毒，但可以減少空氣傳播病毒的可能。
2. 增強鮮風供應和空氣過濾都能有效稀釋污染物，減少空氣傳播病毒的可能。
3. 如果室內空氣由污染區(隔離房、廁所、浴室、洗衣房)流向潔淨區(睡床、活動空間、用膳位置、廚房)，會增加空氣傳播病毒的可能。
4. 空氣淨化器可以幫助減少空間內的污染物，包括病毒。但是，它本身是一種空氣的清潔器，不等同鮮風供應，不可減低室內的二氧化碳濃度。



2

## 通風指標



鮮風量

房間內每人每秒獲10公升鮮風量供應



空氣流向

潔淨的區域流向不潔的區域



鮮風品質

空氣的進風口與排放口應保持7.5米距離，以減少鮮風受污染可能



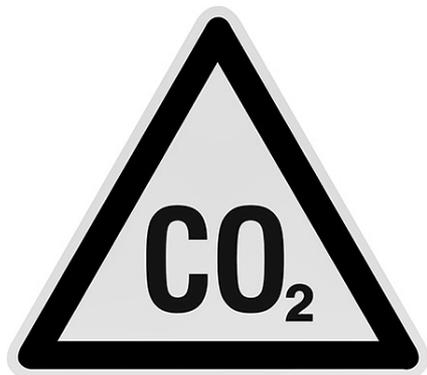
鮮風派送

平均派送鮮風可以增強加稀釋室內污染物的效果，減少空氣滯留區

2

## 鮮風量

1. 房間內每人每秒獲10公升鮮風量 (10L/s/person)。
2. 足夠鮮風量可滿足室內人士呼吸需要和稀釋污染物。
3. 不足夠鮮風量會導致室內二氧化碳濃度上升。



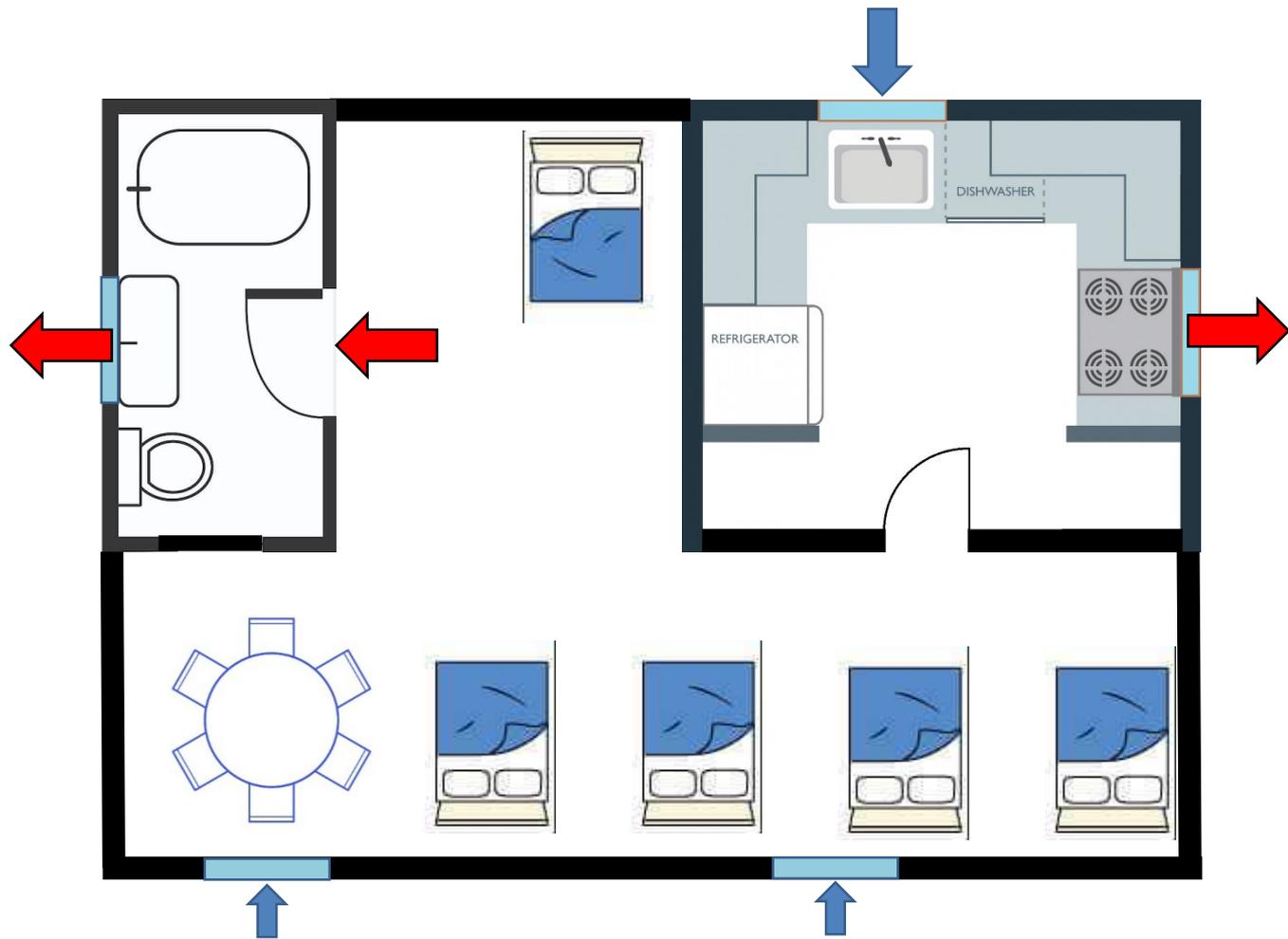
## 2 空氣流向

### □ 潔淨的區域

- 進餐、睡覺  
活動、用膳

### □ 污染的區域

- 廁所、洗衣房  
浴室、隔離室



## 2

# 鮮風品質

- 以下情況會均會導致鮮風的品質不好。



進風口安裝在不適當地點



進風/窗戶靠近水塔

進風口與污染區  
排風口太接近



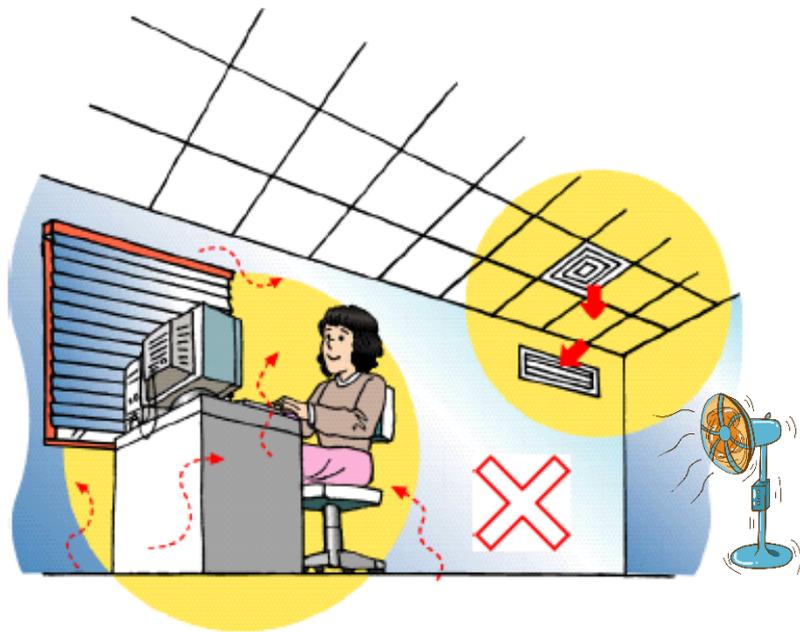
廚房進風口

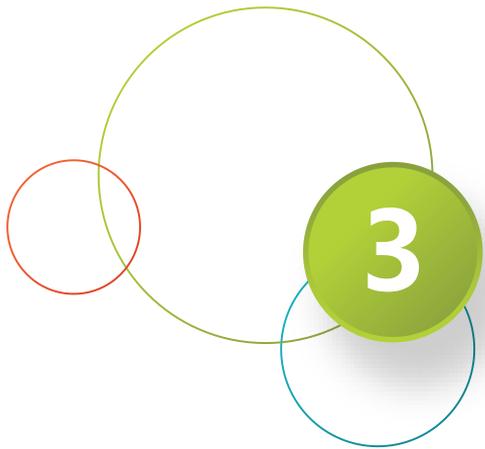
隔離房排風口

2

## 空氣流向

- 不平均派送鮮風會製造室內空氣滯留區(俗稱死位)，不利稀釋室內污染物和控制器溫度及濕度。





## 院舍通風常見問題

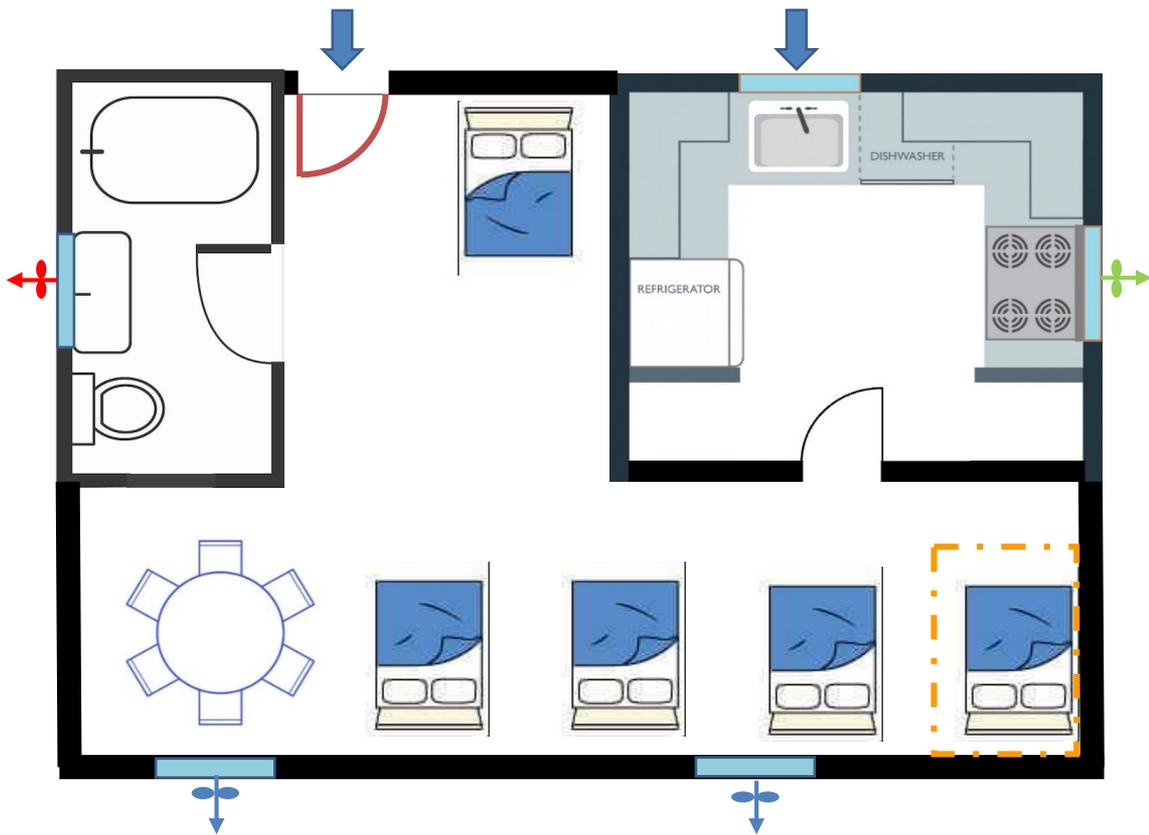


3

## 沒有合適的樓宇開口讓室外空氣滲入

1. 抽氣扇把室內空氣抽出，空氣須要補充
2. 沒有合適位置讓空氣住進入
3. 補充空氣從空間罅隙進入，空氣不一定乾淨，空氣量也會大打折扣
4. 換氣效能大打折扣

空氣停留區



3

## 沒有合適的樓宇開口讓室外空氣滲入



空氣經大門  
門隙滲入

空氣經防煙  
門門隙滲入



打開特定窗戶



安裝進氣百葉



安裝鮮風扇



3

## 鮮風進氣口關閉



進風口風閘關閉



進風口風閘打開



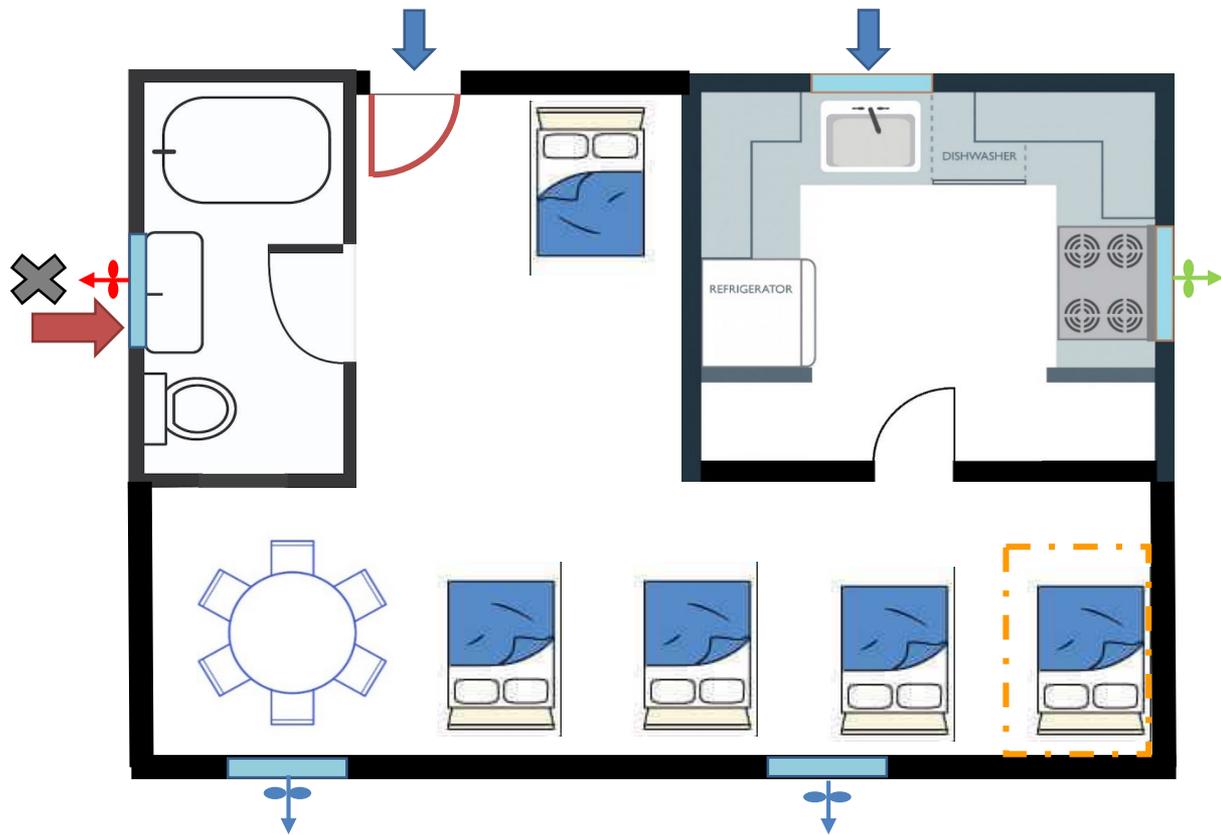
進風口風閘應  
盡量打開，尤  
其在疫情期間

## 3

## 錯誤的空氣流向

1. 抽氣扇把室內空氣抽出，空氣須要補充
2. 污染區的抽氣系統損壞或效能不足或設計錯誤
3. 補充空氣從污染區的窗戶進入室內
4. 補充的空氣不乾淨
5. 增加病毒傳播風險

❏ 空氣停留區



3

## 錯誤的空氣流向



錯誤地安裝鮮風扇在廁所



空氣從廁所流向房間



空氣從渠口流向廁所

3

## 隔離房配置錯誤



隔格不是全高

厨房進風口

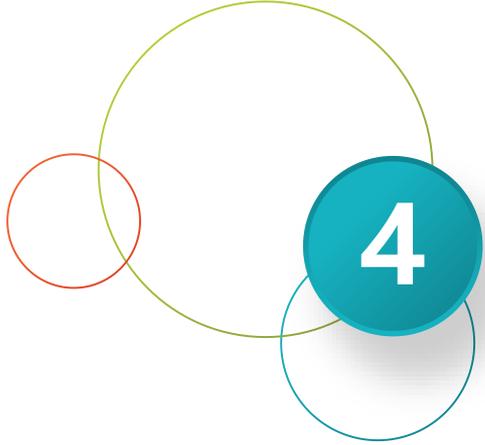
抽氣裝置損壞



隔離房排風口



排風口太接近進風口



# 改善建議

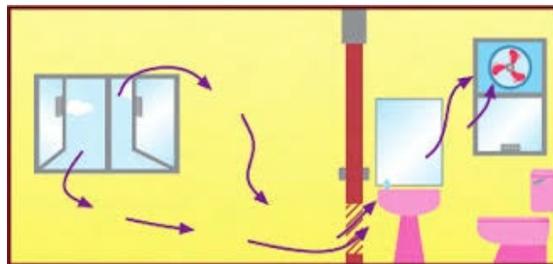
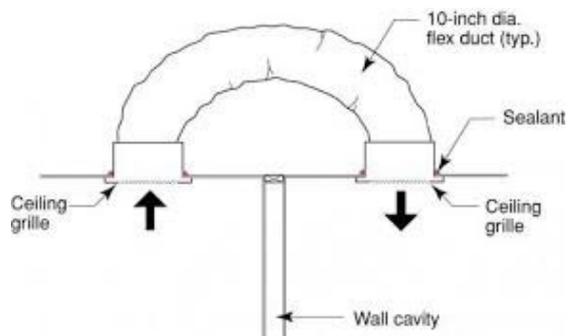


4

## 廁所/洗衣房



安裝對流風喉或百葉門在廁所或洗衣房，使空氣由潔淨區流向污染區

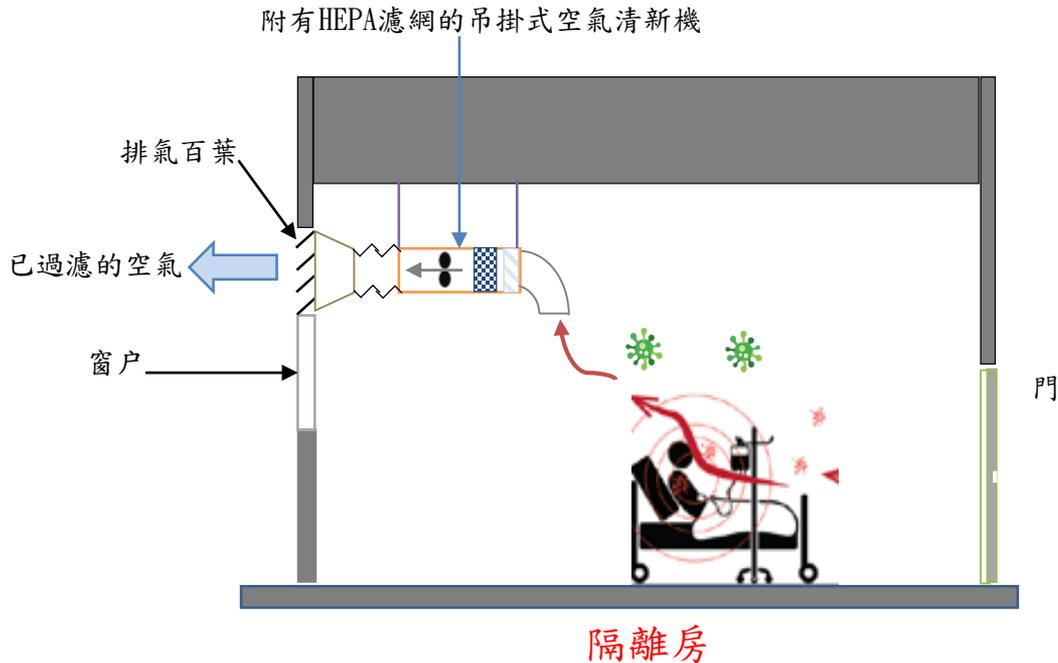


4

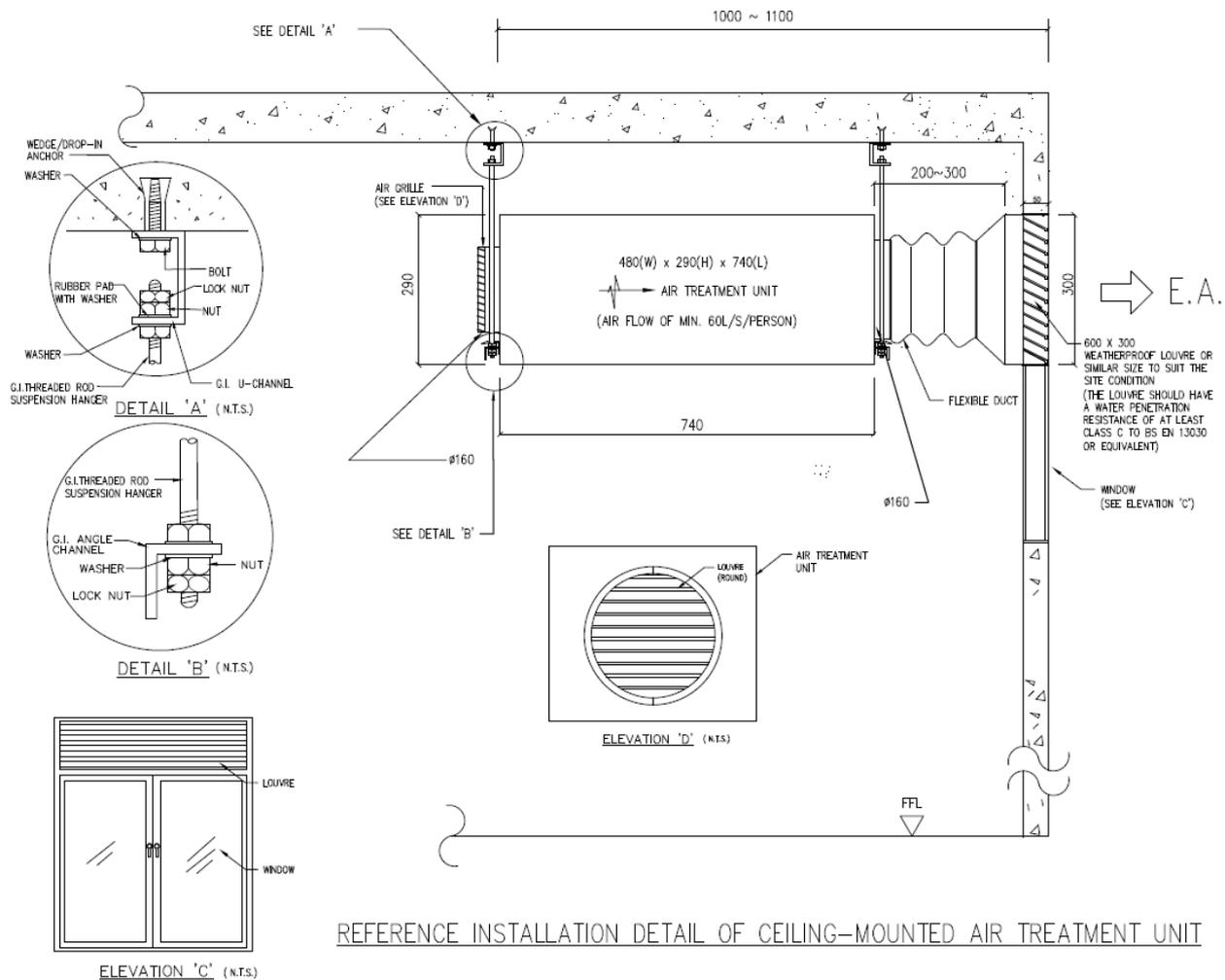
## 隔離房



安裝附有HEPA濾網的吊掛式空氣清新機在隔離房，可大大**減低**病毒通過窗戶或進風口進入院舍室內的**再傳播風險**



# 附有HEPA濾網的排氣裝置的安裝示意圖





多

謝

大

家

完