

台北市室內設計裝修商業同業公會主辦

TAIPEI 國立臺北科技大學
TECH National Taipei University of Technology



2020今日防疫布局&明日健康幸福
2021紙上住宅建築國際競圖系列講座二

2022疫後人居空間建築防疫策略

邵文政

國立臺北科技大學 建築系
創新綠建材研發與推廣中心
永續循環校園推動辦公室
台灣幸福建築協會

副教授
主任
共同主持人
創會理事長

中華民國111年08月23日



創新綠建材研發與推廣中心

INNOVATIVE GREEN BUILDING MATERIALS RESEARCH AND PROMOTION CENTER



個人簡介



主持人

邵文政 副教授

Wen-Cheng Shao

學歷背景

成功大學 建築博士

淡江大學 建築碩士

台北工專 建築學士

現職

國立臺北科技大學創新綠建材研發推廣中心主任

國立臺北科技大學健康環境研究室及實驗室主持人

教育部永續循環校園推動辦公室計畫主持人

澎湖縣政府縣政顧問

社團法人臺灣病態建築診斷協會總顧問

社團法人臺灣室內環境品質管理協會顧問

社團法人台灣幸福建築協會創會理事長

財團法人台灣建築中心綠建築標章評定專業機構綠建築/綠建材評定小組成員

財團法人國立台北科技大學建築文教基金會(第八屆)基金會董事

社團法人台灣永續建築環境促進會理事

經歷

國立臺北科技大學建築系主任

國立臺北科技大學總務處副總務長兼事務組組長

財團法人台灣綠建材產業發展協會顧問

社團法人臺灣病態建築診斷協會副理事長

社團法人台灣永續建築環境促進會理事

社團法人臺灣室內環境品質學會常務理事

社團法人台灣永續建築環境促進會常務監事 / 理事

中華民國建築學會評審委員

教育部永續校園輔導團評審委員

財團法人台灣建築中心綠建築標章評定專業機構評定小組成員

財團法人國立台北科技大學建築文教基金會(第七屆)基金會董事

經濟部國家標準審查委員

經濟部觀光工廠評鑑委員

2022 疫後人居空間建築防疫策略

大綱

1

病毒傳播特性

2

住宅防疫設計理念

3

人居空間建築防疫策略

4

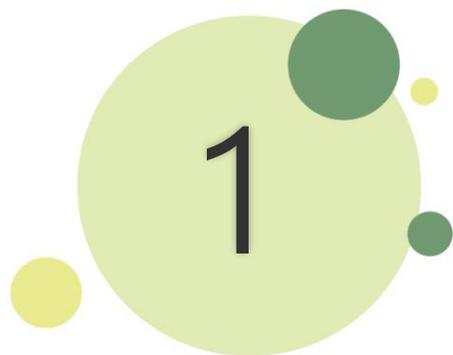
建築防疫設計指引

5

展望與建議

資料來源：

1. 建築環境健康及防疫措施之可行性研究 期末報告簡報，內政部建築研究所
 2. 室內空氣環境品質與病毒氣膠傳播，王家蓁教授
 3. 社團法人台灣建築醫學學會
 4. 美國IWBI WELL HSR標章
 5. 台灣室內環境品質管理協會 安淨標章
 6. 國際相關防疫指引
 7. 相關設備及產品網站介紹
- 感謝以上各單位資訊



病毒傳播特性

傳播緣起

2002年

11/16

SARS在中國廣東省順德市爆發。

2003年

4月

SARS肆虐，和平醫院封院，7名醫護人員也因此殉職，在台灣共有346名確診病例，造成73人死亡。

2019年

12/01

Covid-19中國首個確診個案發病。

2020年

01/21

台灣出現首例確診病例，在武漢工作的55歲女台商，第一起境外移入確診個案。

01/28

確診第1例本土個案，為境外移入造成之家庭群聚感染。

02/16

台灣報告首例嚴重特殊傳染性肺炎死亡個案。

09/28

全球各地嚴重特殊傳染性肺炎死亡人數超過100萬人。

2021年

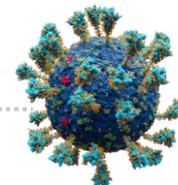
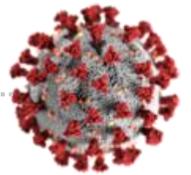
11/09

Omicron首個在波札那被發現。

2022年

06/24

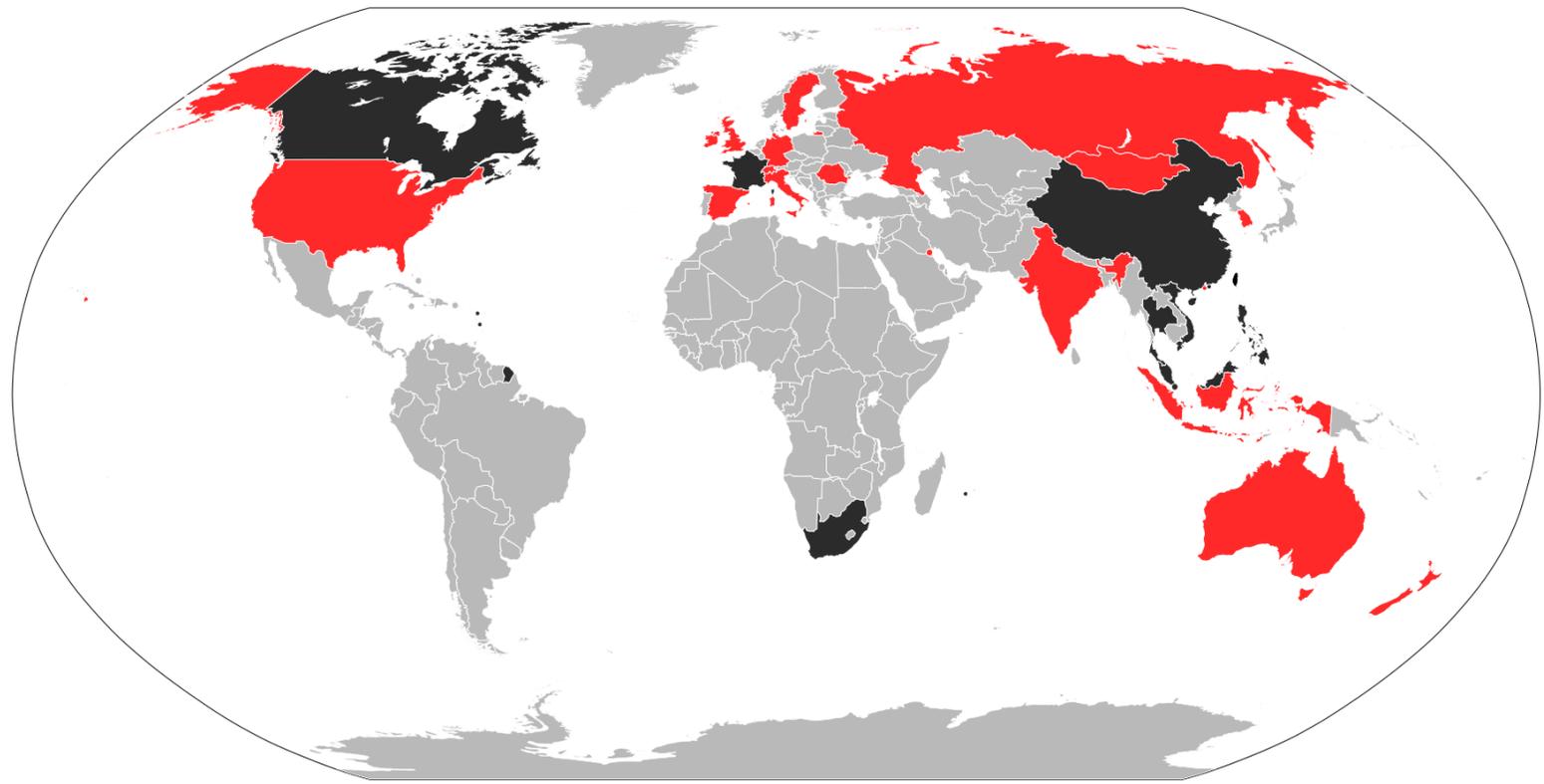
出現一例由德國移入的猴痘（monkeypox）確診病例。



SARS

台灣的團隊則證實SARS能在物體表面存活，包含：醫院的病床、飲水機按鈕等，並間接解釋了部分無法追蹤到感染史的醫護同仁可能的染病過程，該研究也證實了在香港發生的社區性傳染。系列的研究證明了

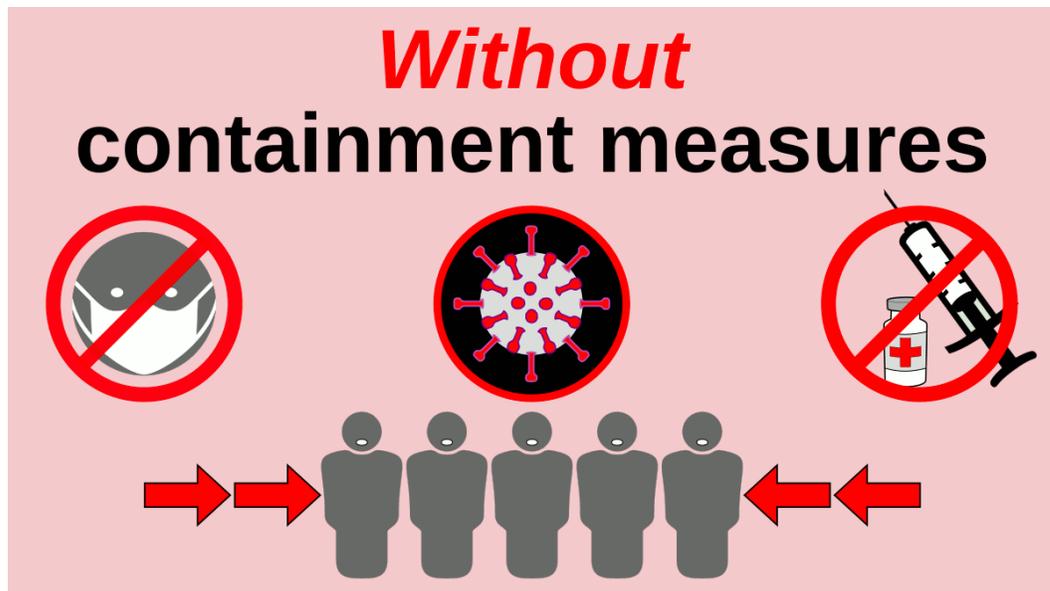
SARS病毒在常溫下可存活1-2天，甚至在排泄物中可存活4天之久。



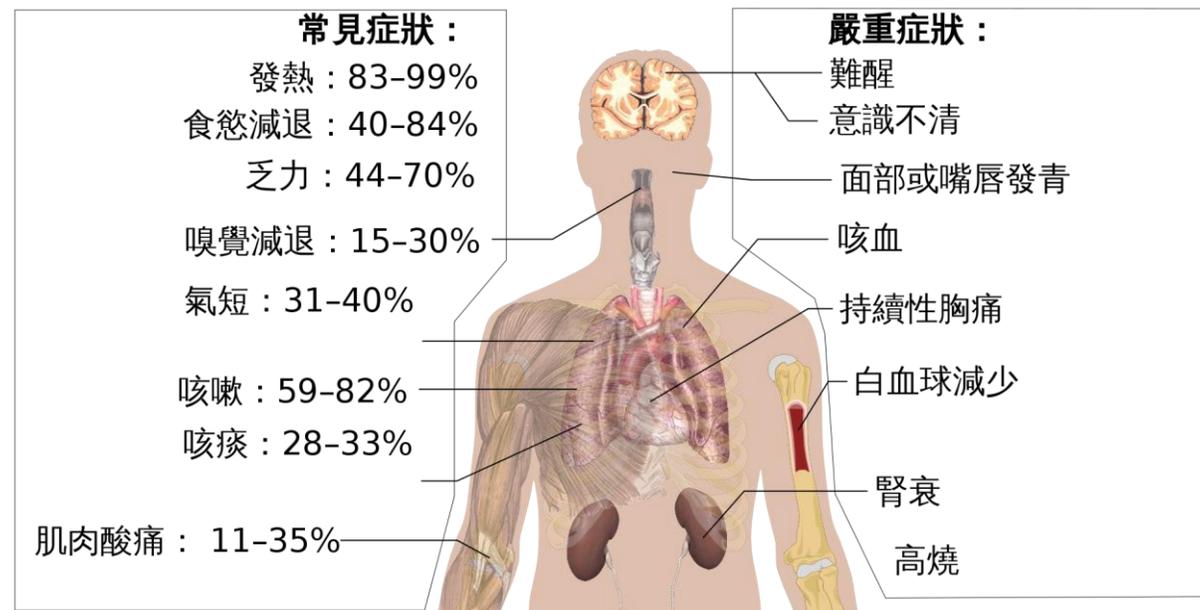
2002年11月1日至2003年8月7日SARS流行受感染國家的地圖

- 有確診及死亡病例的國家
- 有確診病例的國家
- 無確診病例的國家

COVID-19



這張圖顯示了早期採取遏制措施如何有助於保護更廣泛的人群。如果不採取**保持社交距離、疫苗接種和使用口罩**、等措施來遏制疫情，病原體就會以**指數級的速度傳播**。



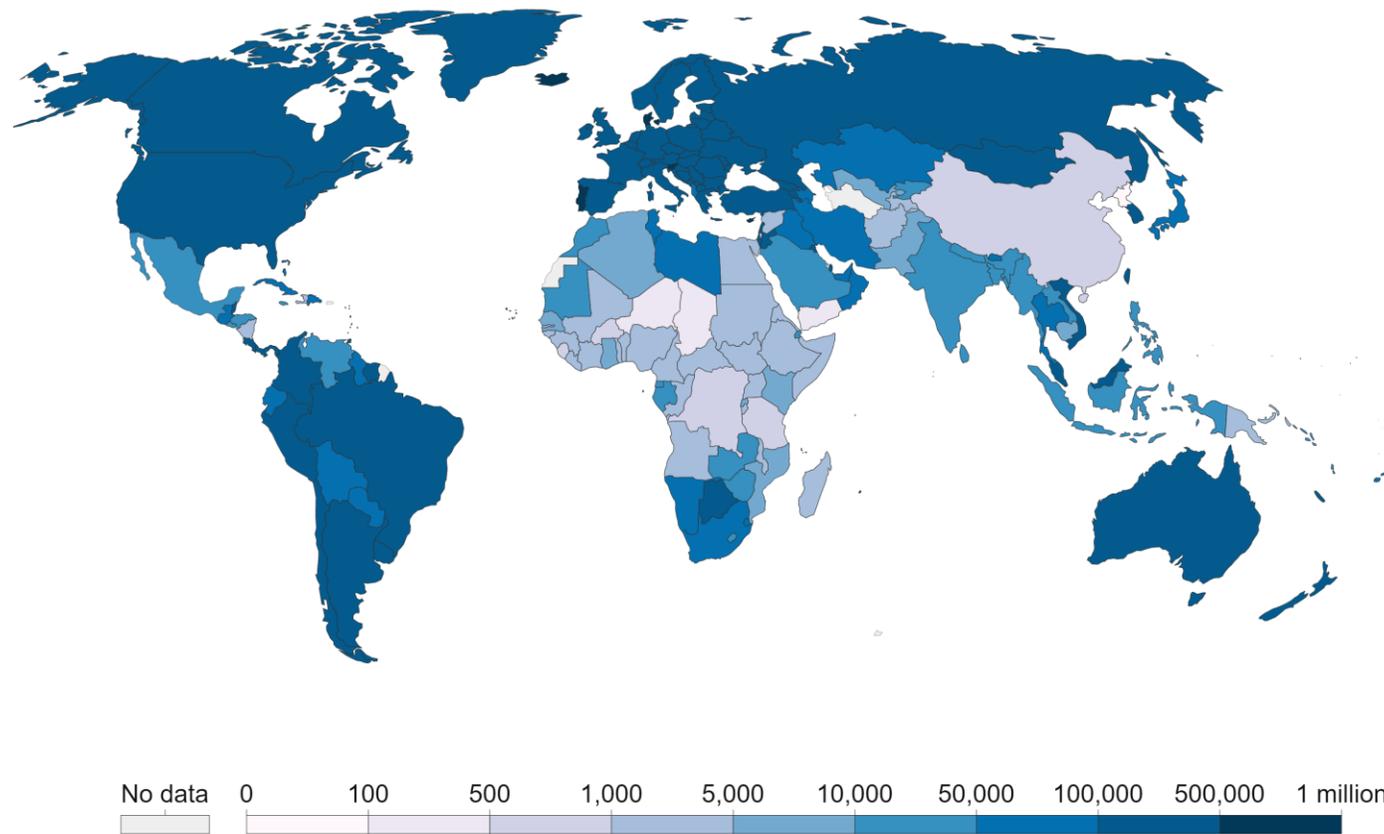
COVID-19

Cumulative confirmed COVID-19 cases per million people, Jul 3, 2022

Due to limited testing, the number of confirmed cases is lower than the true number of infections.

Our World
in Data

該疾病常見的症狀包括發燒、咳嗽、疲勞、呼吸急促、味嗅覺喪失。自感染到出現症狀的時間通常為1至14天。至少三分之一的感染者無症狀。



81%出現輕度至中度症狀	最多為輕度肺炎。
14%出現嚴重症狀	呼吸困難、缺氧或影像學上超過50%的肺部受累。
5%出現危急症狀	呼吸衰竭、休克或多重器官衰竭。

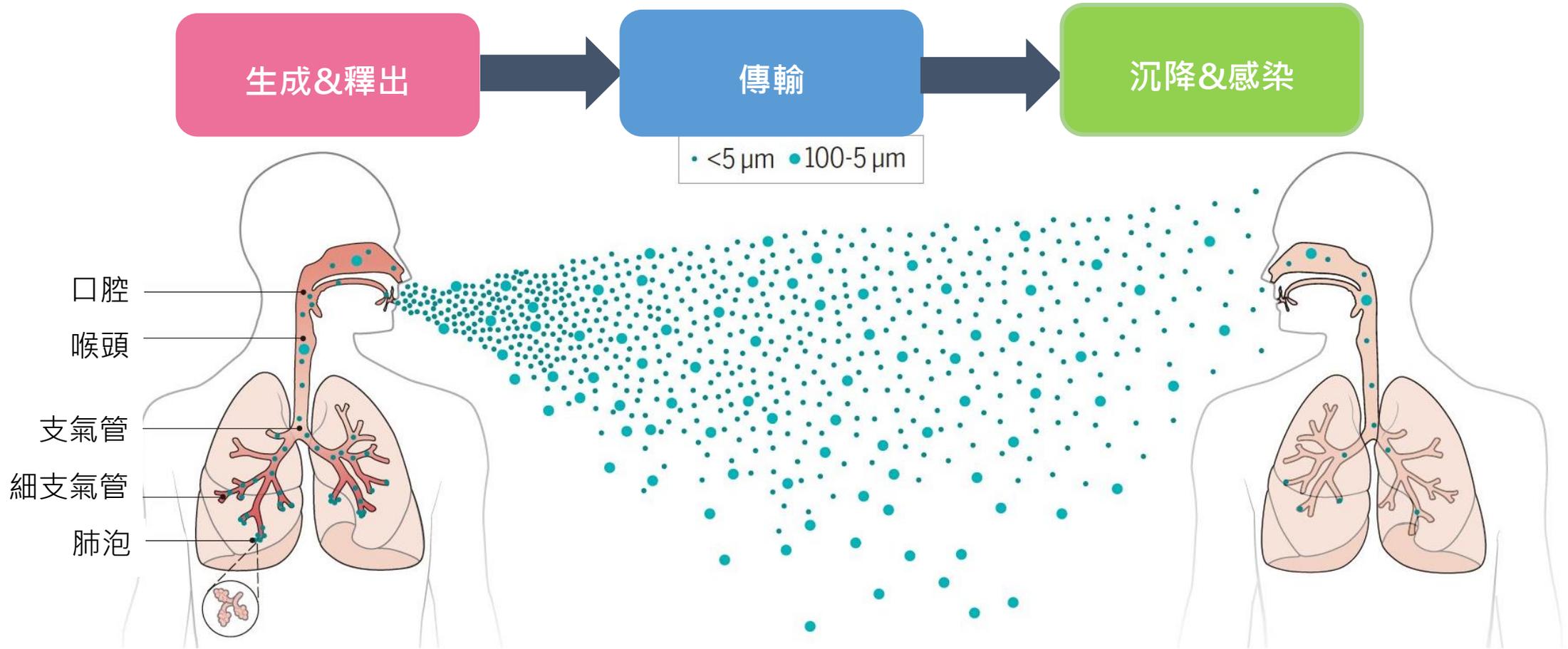
Source: Johns Hopkins University CSSE COVID-19 Data

CC BY

每百萬人累計確診 COVID-19 病例，2022 年 7 月 3 日

COVID-19 主要傳播模式 - 氣(溶)膠傳播

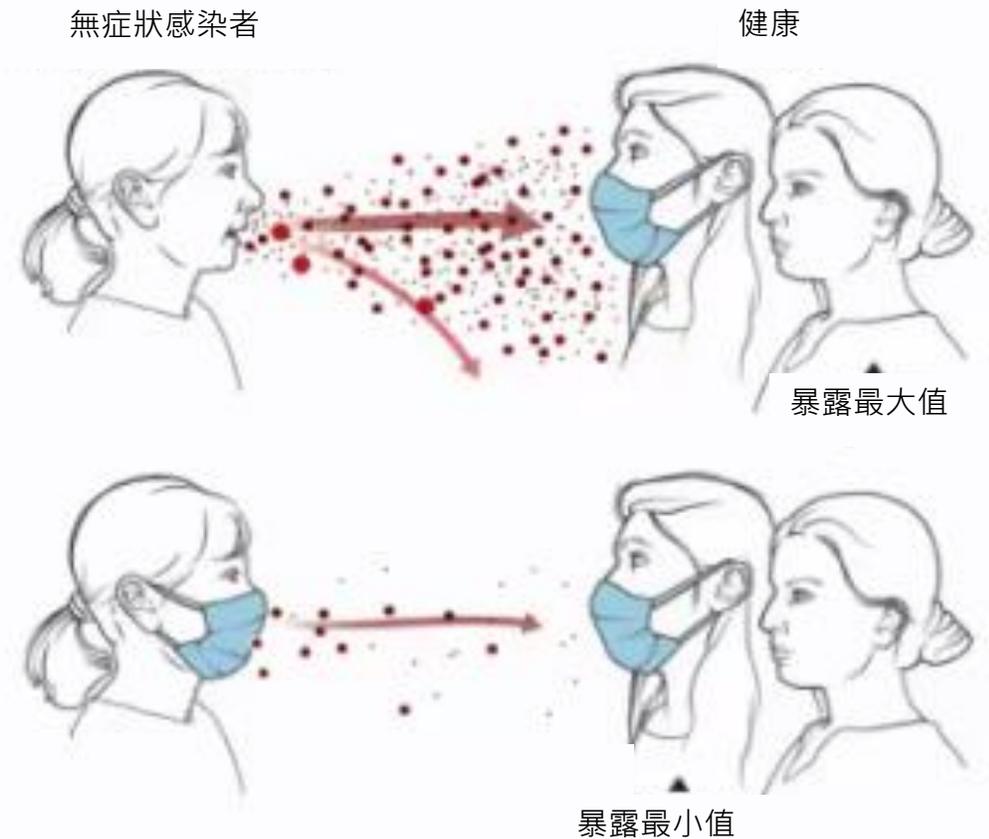
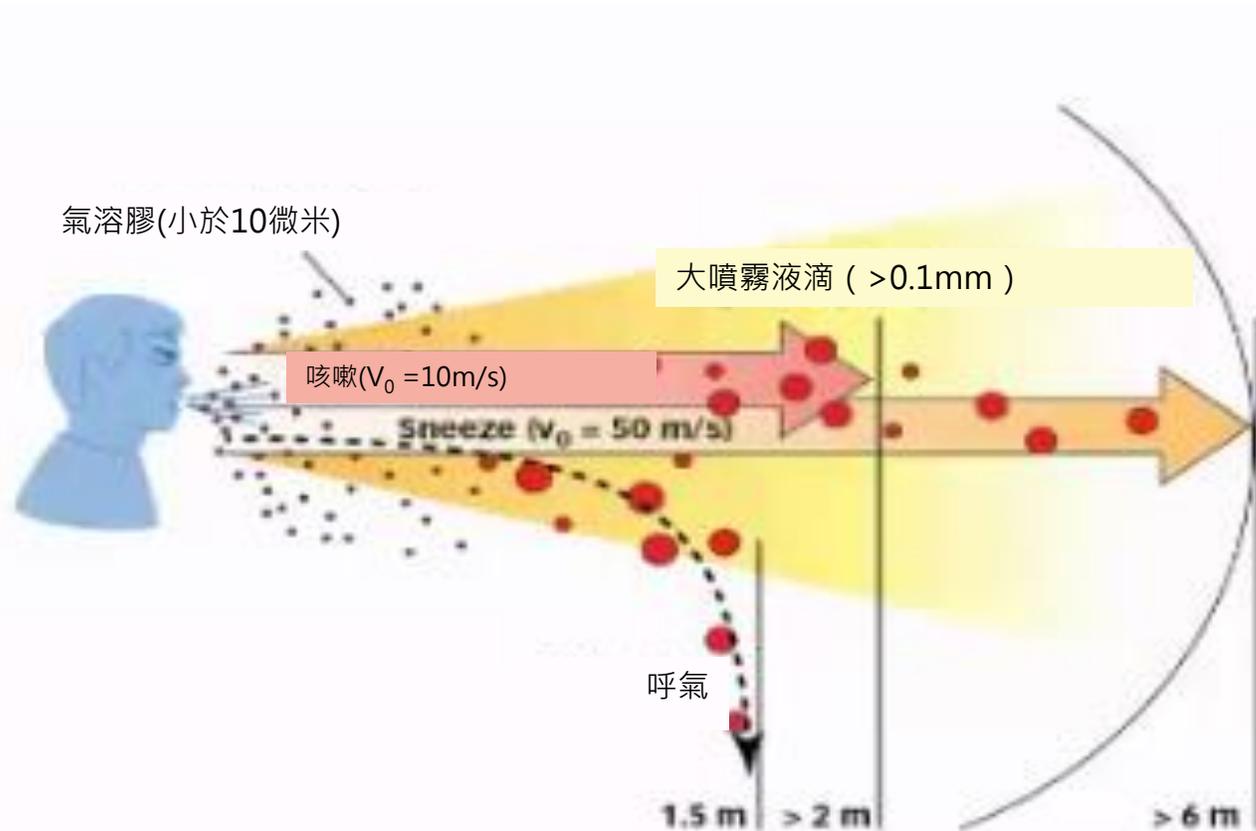
新冠肺炎COVID-19 於2019年底爆發全球大流行，愈來愈多的證據皆指向氣(溶)膠傳播是病毒的主要途徑，而非過去認知的飛沫或接觸傳播。



COVID-19 主要傳播模式 - 氣(溶)膠傳播

氣溶膠能傳播多遠？ 傳播距離決定於：

1. 氣溶膠的大小、氣流而異。
2. 排出時的速度，以及環境中的風速。

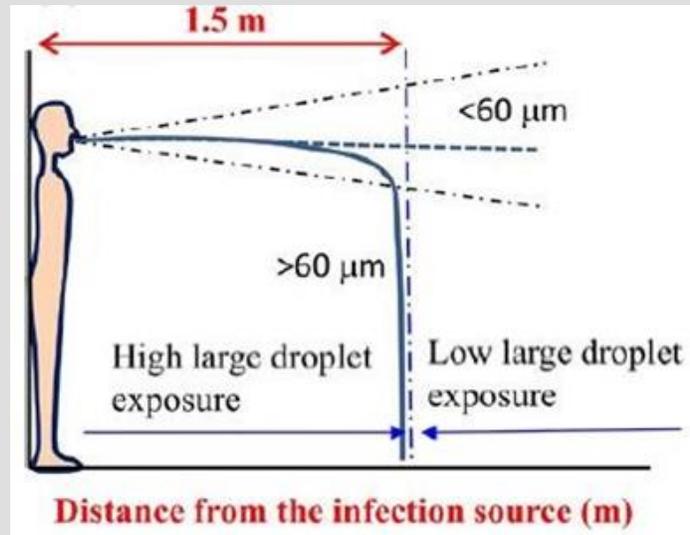


COVID-19 主要傳播模式 - 氣(溶)膠傳播

比起不同粒徑飛沫的移動距離，更重要的是與來源或感染者之間，氣溶膠濃度保持幾乎不變的距離。

如圖 1 右圖所示，飛沫核的濃度在呼氣後的最初 1-1.5 公尺內便會大幅下降。為空氣傳播的主要機制。

緊密接觸：
飛沫和飛沫核 (氣溶膠) 的綜合暴露

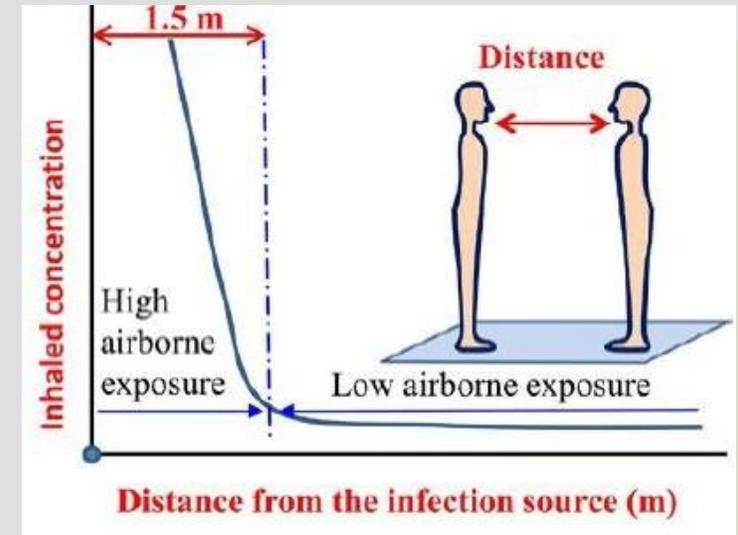


High large droplet exposure
大粒徑飛沫高度暴露

Low large droplet exposure
大粒徑飛沫低度暴露

Distance from the infection source (m)
與感染源之間距離 (公尺)

長距離：
藉由充分通風，可控制飛沫核 (氣溶膠) 的暴露程度



High airborne exposure
高度空氣暴露

Low airborne exposure
低度空氣暴露

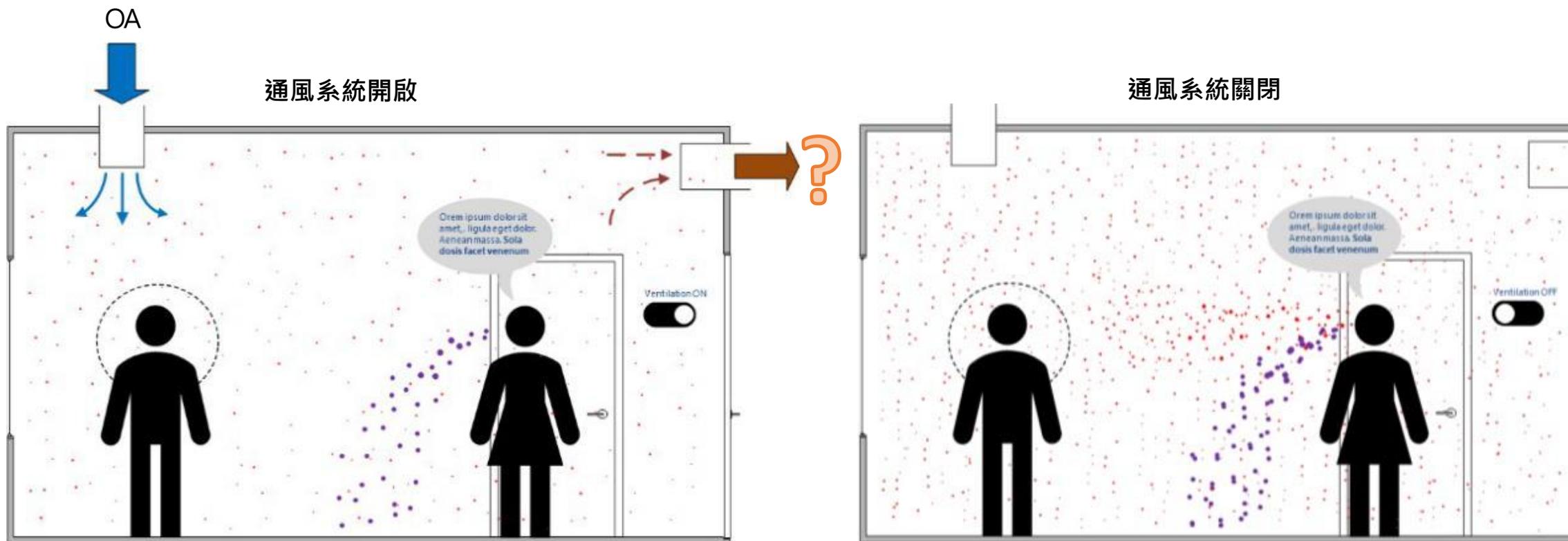
Distance from the infection source (m)
與感染源之間距離 (公尺)

Inhaled concentration
距離

飛沫和氣溶膠綜合傳播之緊密接觸 (左圖) 與長距離氣溶膠傳播 (右圖) 之區別，長距離傳播可藉由充分通風來控制，將病毒濃度稀釋至低度

(圖片來源：L. Liu、Y. Li、P. V. Nielsen 等人)

COVID-19 主要傳播模式 - 氣(溶)膠傳播



感染者 (右側說話之女性) 導致另一人 (左側男性) 的呼吸區暴露於氣溶膠 (紅點)。呼出的大粒徑氣溶膠以紫點標示。當房間採取混合通風系統，呼吸區中搭載病毒的微粒數量遠低於通風系統關閉時的數量。左圖：通風系統開啟；右圖：通風系統關閉。

COVID-19 傳播途徑(直接與間接)

新型冠狀病毒在個體間傳播包含許多因素，其中包括了**建築的環境**以及**人類的行為**(Guo et al., 2020; Liu et al., 2020; Ong et al., 2020; West et al., 2020; Wu et al., 2020; Ye et al., 2020)。和其他呼吸道病毒傳播途徑相似(Nicas et al., 2006; Nicas et al., 2009; Tellier et al., 2019)。

(一) 直接接觸感染(經由肢體及物品)

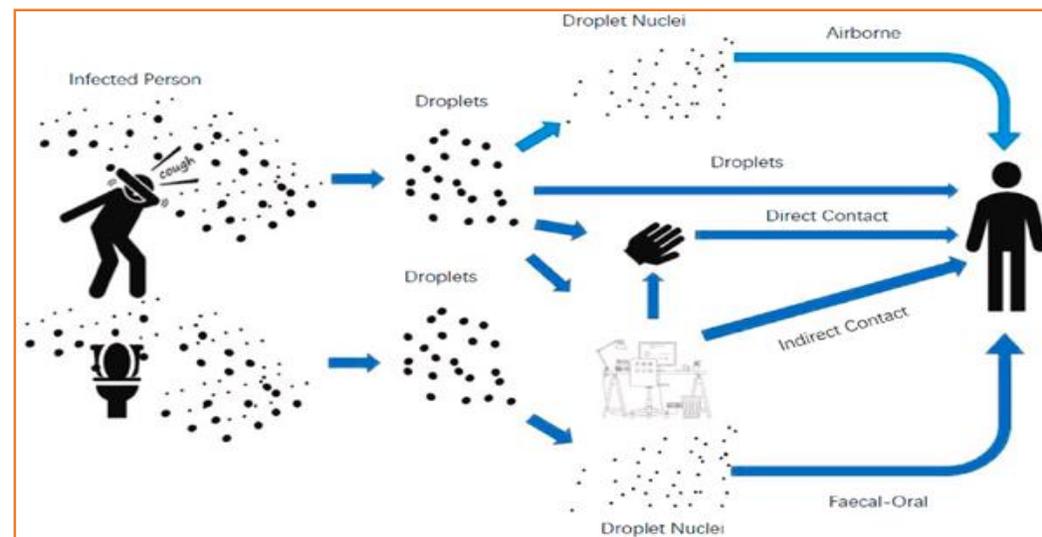
(二) 飛沫傳播感染 (經由呼吸、噴嚏、咳嗽)

(三) 污排水系統之傳播而感染(經由排水設備管路、排氣系統)

新型冠狀病毒患者的排泄糞便中，含有大量的病毒，因此當住宅大樓社區住戶有人感染COVID-19時，浴廁間之污排水管路系統有瑕疵時，及其垂直管道間在排氣系統有瑕疵時，就成為COVID-19在室內傳播的溫床與途徑。

(四) 大樓天井傳播之感染

新型冠狀病毒患者之浴廁間，或被病毒滲入而污染的衛浴間空氣或水氣，由裝有對外排氣之排風機，將帶有病毒的空氣和水氣排到室外空氣中，如果排出的位置是天井，就會在受到自然風壓與煙囪效應的影響，而會往隔壁戶或上層戶的開窗口移動，進入其他住戶室內空間。

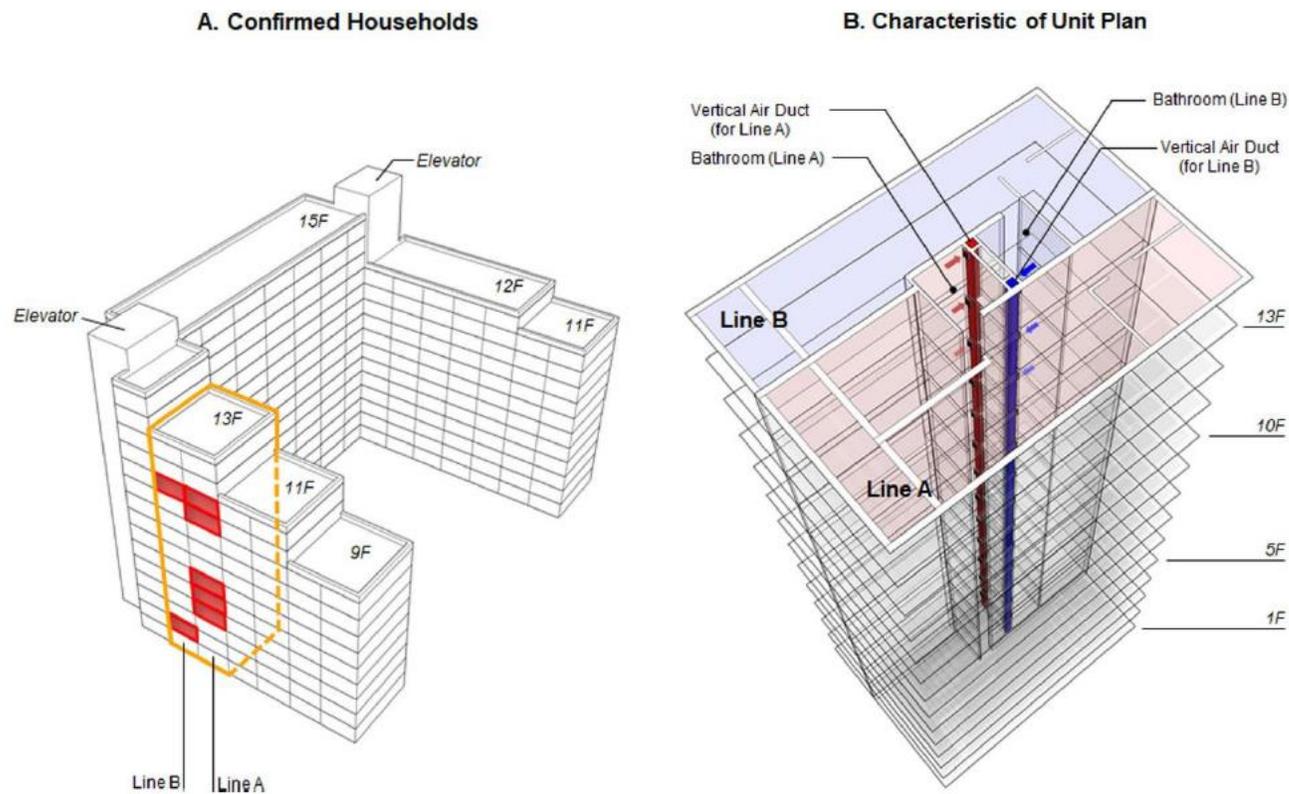


資料來源:

建築環境健康及防疫措施之可行性研究 期末報告簡報，內政部建築研究所

COVID-19 傳播途徑(直接與間接)

Structure of the apartment building where the infection outbreaks occurred in two vertical lines



S. E. Hwang et al, International Journal of Infectious Diseases 104 (2021) 73–76.
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.12.035>



住宅防疫設計理念

防疫型建築 - 住宅防疫設計要點

住宅防疫設計要點(摘自江哲銘教授)

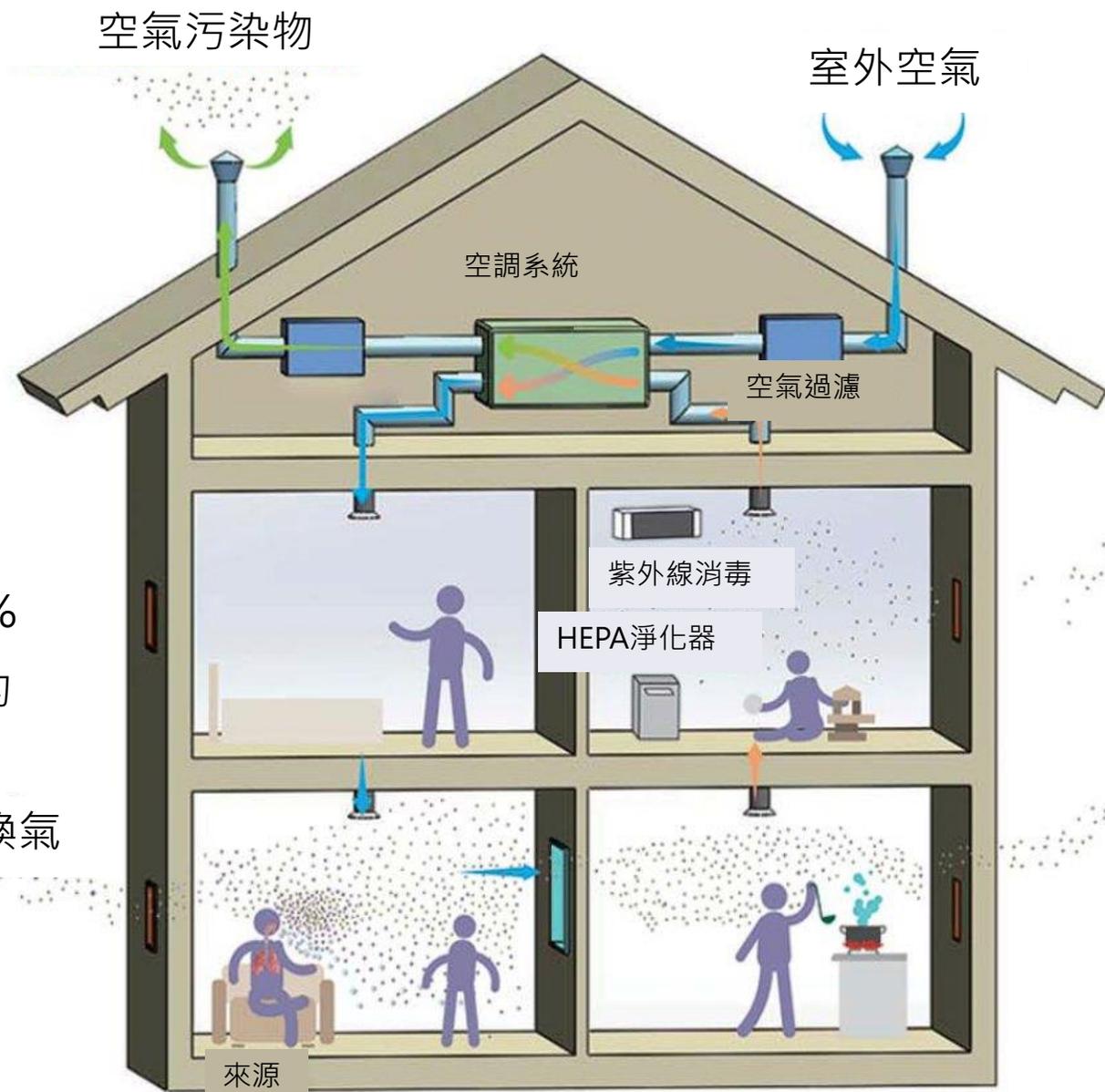
1	入口處潔淨處理(洗手、消毒、負壓)
2	彈性隔離、分離可辦公
3	可主動調控調撥防疫隔離模式
4	改善大樓的健康通風和空氣過濾
5	可控制室內空氣流場、流向及正負壓
6	改善室內溫度濕度
7	頻繁清潔表面
8	智慧溫檢及提示口罩等公衛行為
9	避免過度擁擠(維持社交距離)
10	垃圾分流收集暫存(負壓、消毒)
11	物業管理物流公衛確保
12	封閉型給排水管線系統
13	系統化清潔避免接觸五金物件 保潔消毒(門把手、扶手、電梯按鈕) 將門、電梯按鈕設為智能感應，避免碰觸
14	公共空間電梯殺菌清潔空氣(智慧主動調控)
15	數位在宅線上工作
16	社區防疫因子多媒體資訊系統
17	其他...(定時空間及空調系統消毒、智慧化實名制...)

防疫環境控制

WHO認可Covid-19由空氣傳播

1. 室內CO2濃度控制於700-800ppm以內，
2. 確認室內環境保持於良好的通風狀態
3. 低溫環境下,病毒生存時間較長
4. 濕度較低，病毒可以較快沈降
5. 使用HEPA(高效濾網)的空氣清淨機可以降低病毒65%
6. 搭配UV的殺菌,尤其波長在230-300nm可破壞病毒的RNA結構

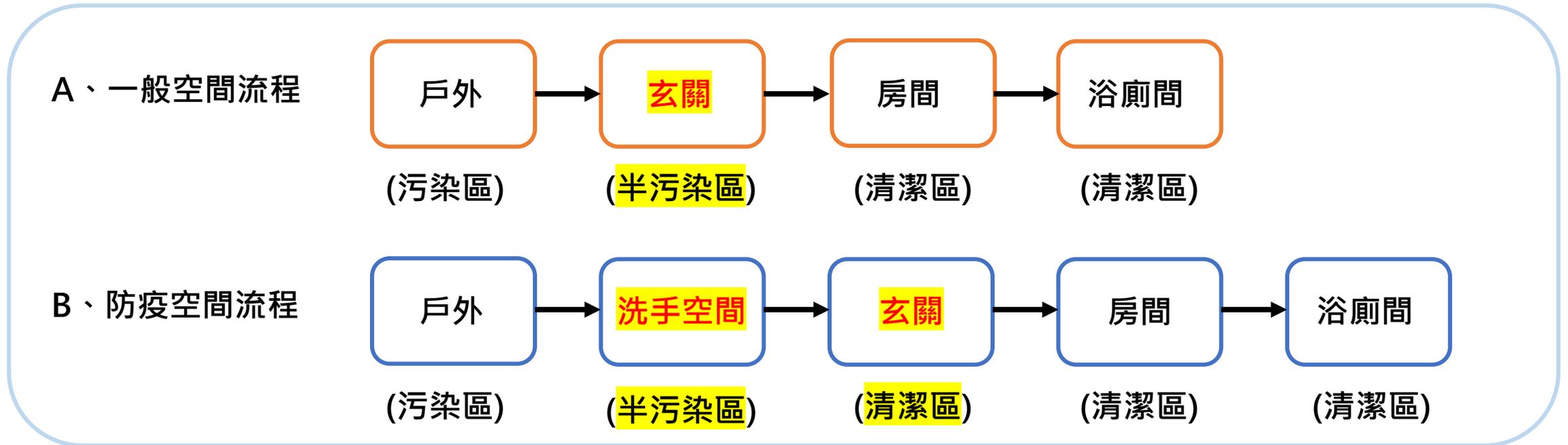
自然的換氣



後疫情時代的關鍵趨勢

從疫情的應變到轉變，有三個重要的趨勢值得關注：「去全球化」、「去集中化」、「去實體化」，危機同時也是蛻變的契機，如何從趨勢分析建構**後疫時代的建築新類型**，變得前所未有的急切。

建築防疫空間流程區劃示意：



防疫型建築 - 住宅防疫設計要點

- 住宅單元機能配置及動線組織是基礎
- 防疫期間合理優化重建居室功能流線是非常重要的研究部分；**通過由外到內空間的防疫設計，可有效減少居家傳染的可能性。**

短期污染

交叉污染隱患



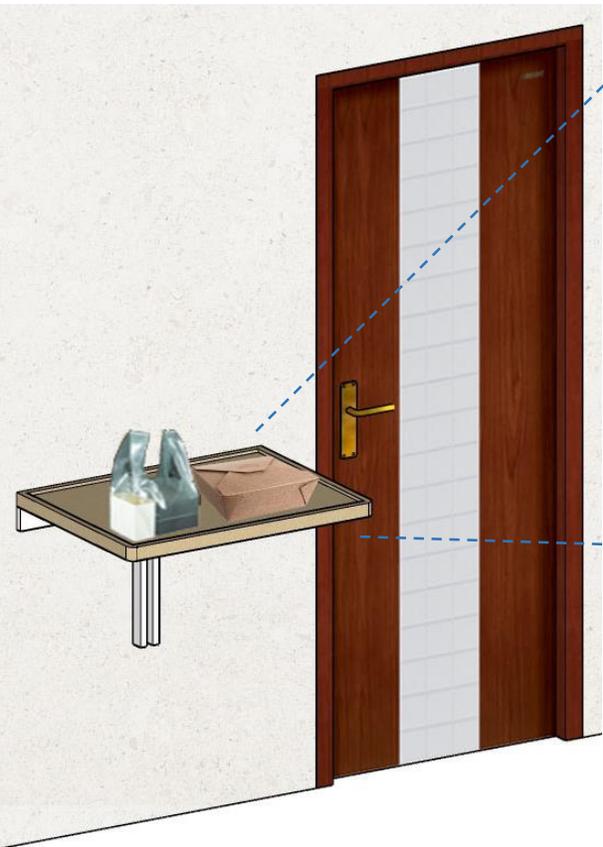
長期污染

回家污染隱患



防疫型建築 - 住宅防疫設計要點

1. 在門口設置視訊電鈴對講機或貓眼，確認訪客身分。
2. 將門結合櫃體或平台做為放餐區，避免與外送人員的接觸，同時也方便取餐。
3. 室內對講機，降低傳染風險。



不用時可摺疊收納，
節省空間。



防疫型建築 - 住宅防疫設計要點

無觸式設計

感應控制：紅外線感應燈，感應式水龍頭。

語意控制：燈具開關調節、控制窗簾、電器等功能的智能家居產品，可提醒業主電器的待機狀態，減少不必要能耗。



智慧防疫門



LG 智慧衣櫃



防疫型建築 - 住宅防疫設計要點

防疫設備及智慧化設計是確保防疫的有效性

住宅設備 主要在**避免使用之交叉感染**

住宅智慧化 有效**減少**使用之交叉感染的可能是住宅防疫未來的發展趨勢

1. 門的感應裝置
2. 智能**通風換氣**系統
 - a. 安裝空氣質量檢測及報警裝置
 - b. 窗戶自動開關裝置，按需求開啟通風換氣。
3. 加強**智能感應**的應用
 - a. 燈光感應
 - b. 語音操控
 - c. 遠程控制等



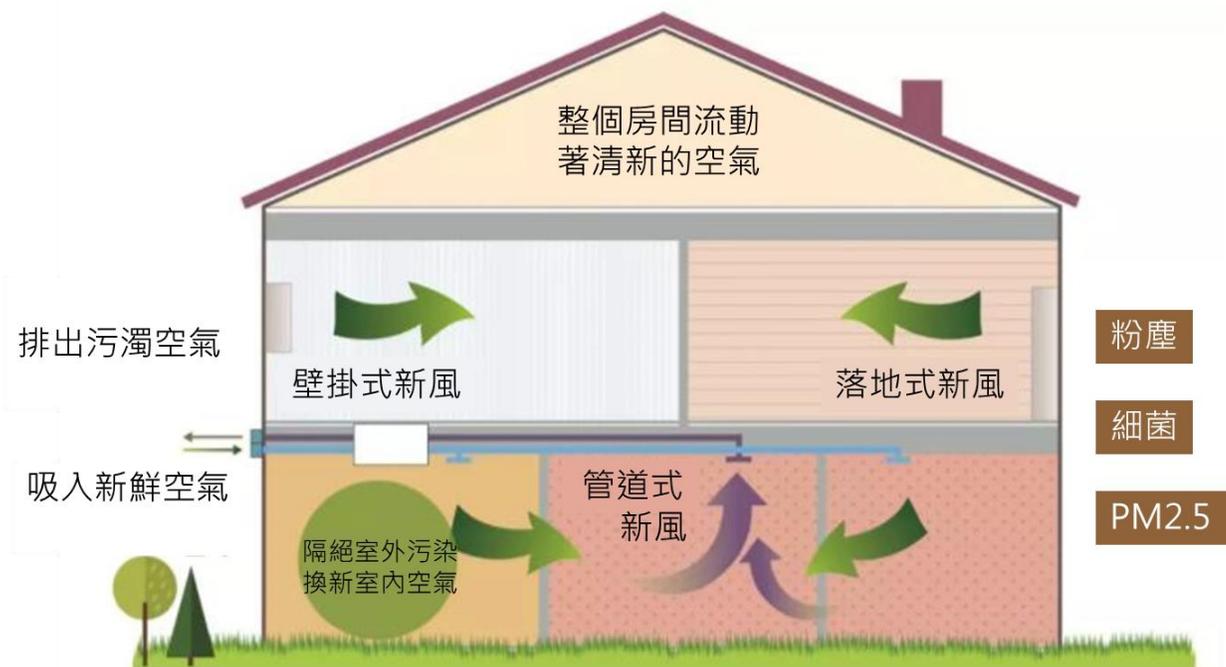
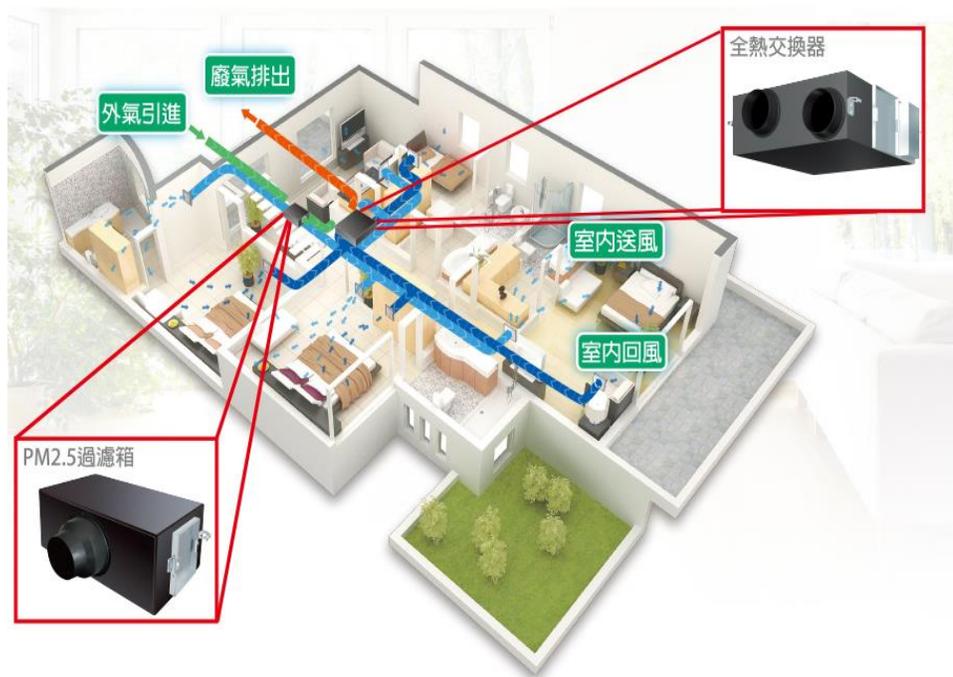
全屋空氣管理系統

1. 全熱交換器、空氣清淨機

控制室內健康換氣，並搭配過濾系統，更新室內空氣。

2. 新風系統

通風，保持室內空氣新鮮（長時間不通風會導致滋生很多細菌，氧氣濃度不足，危害健康），在空氣污染比較嚴重的地區，除了通風外，也增加了空氣淨化的作用。



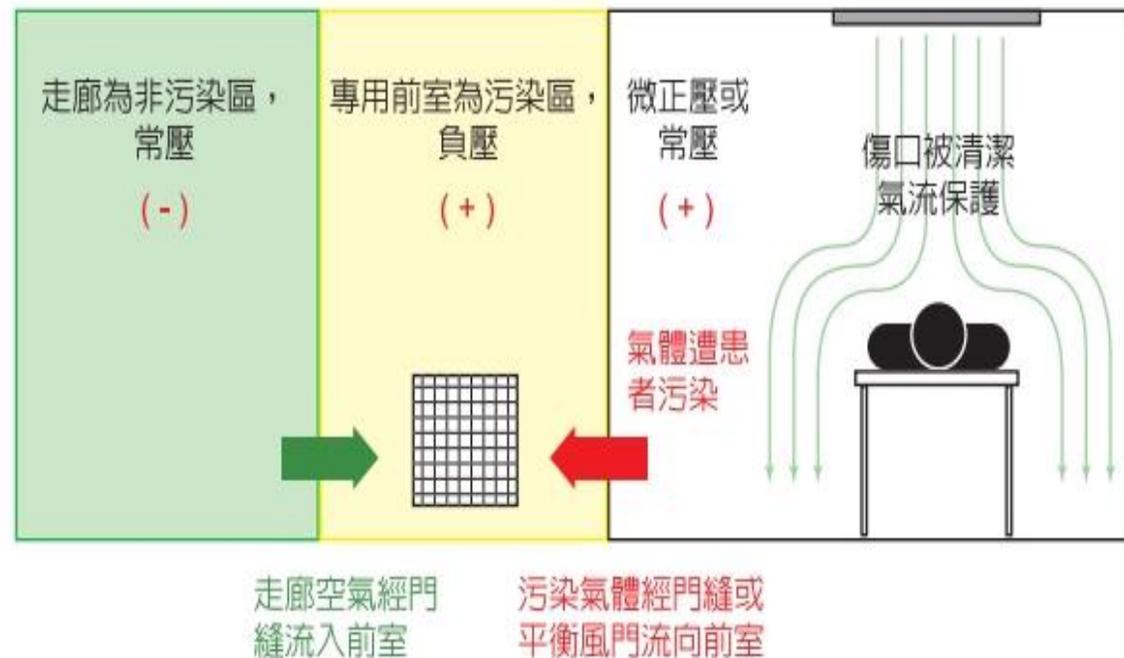
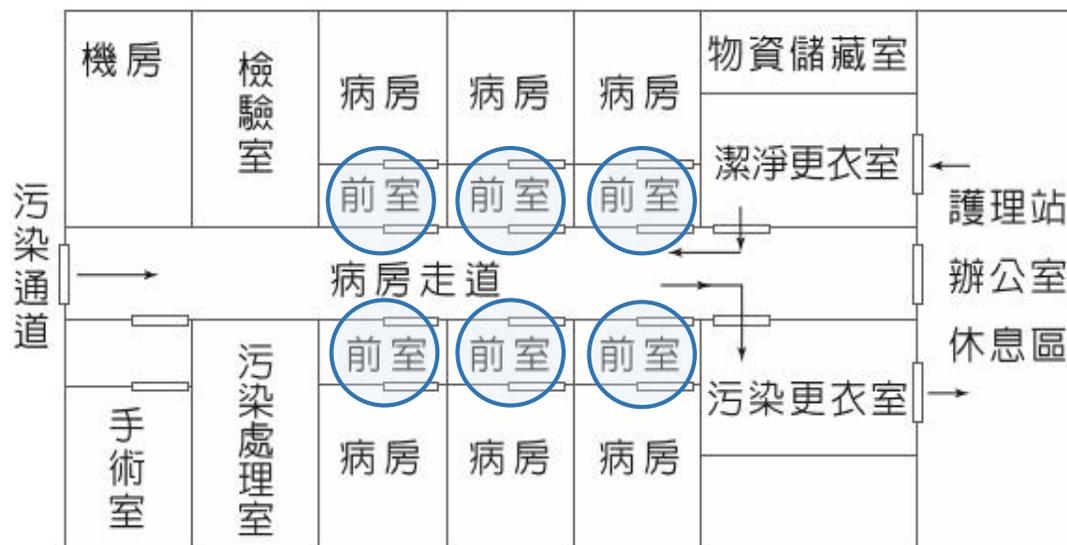


3

人居空間建築防疫策略

防疫型建築

1. 住宅防疫設計應滿足長期居家的舒適性，居家辦公的配置，居家活動的安全性。
2. 通過設計架構合理的居家動線，形成良好健康的生活習慣和方式，創造安全、舒適、健康的居住環境。
3. 緊急應變機制及空間調變可行性。



防疫型建築 - 住宅 - 潔污分區的定義

潔污分區新定義：從防疫角度重新定義潔污，將病原微生物等污染物質從潔淨區域的隔離程度做為原則，劃分潔污分區。

1. 污區:

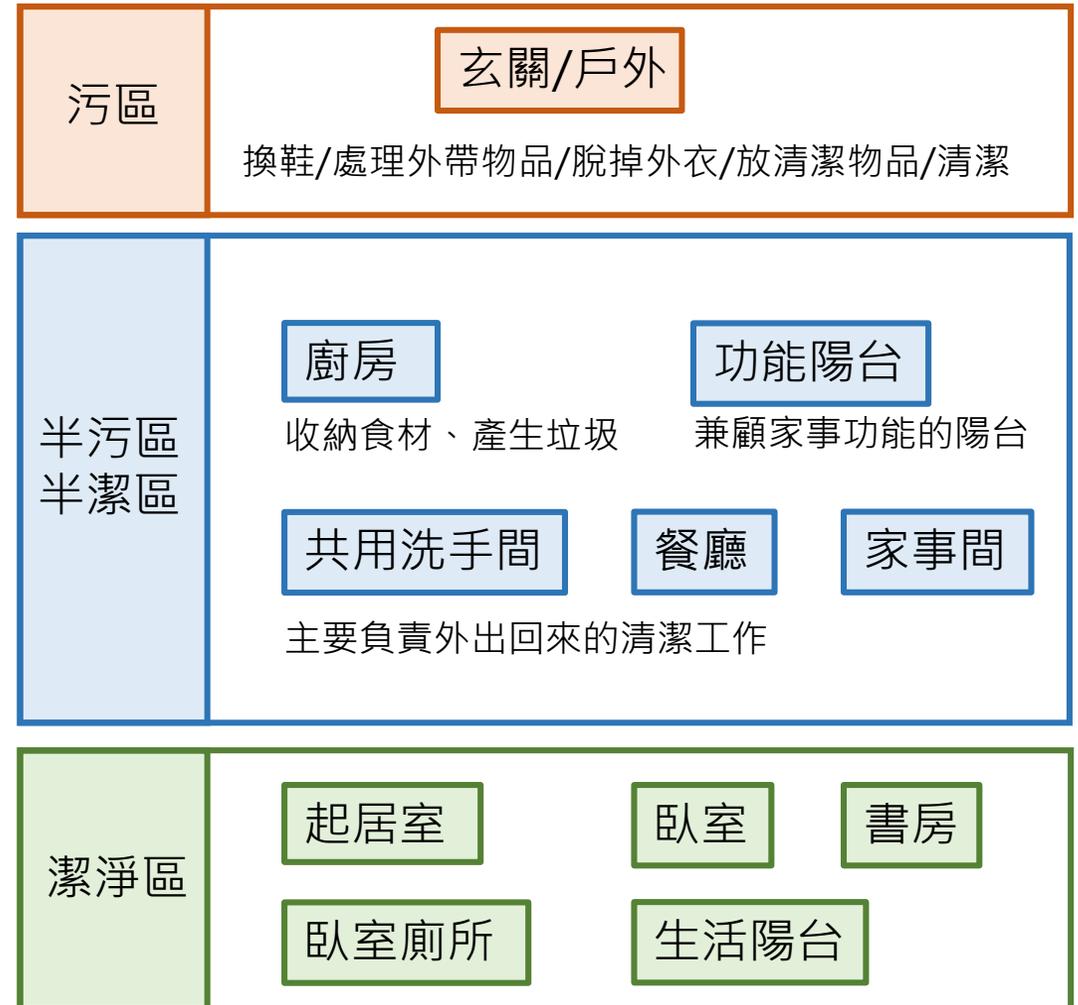
- a. 玄關過渡區域定義為污區
- b. 隔離傳染病患者的區域一定是污區**
- c. 特殊時期隔離間內部的洗手盥洗室是屬污區

2. 半污區/半潔區:

- a. 玄關緊密銜接的洗手間是半污區**
- b. 廚房是半污區或半潔淨區
- c. 餐廳為半潔淨區域或潔淨區

3. 潔淨區:

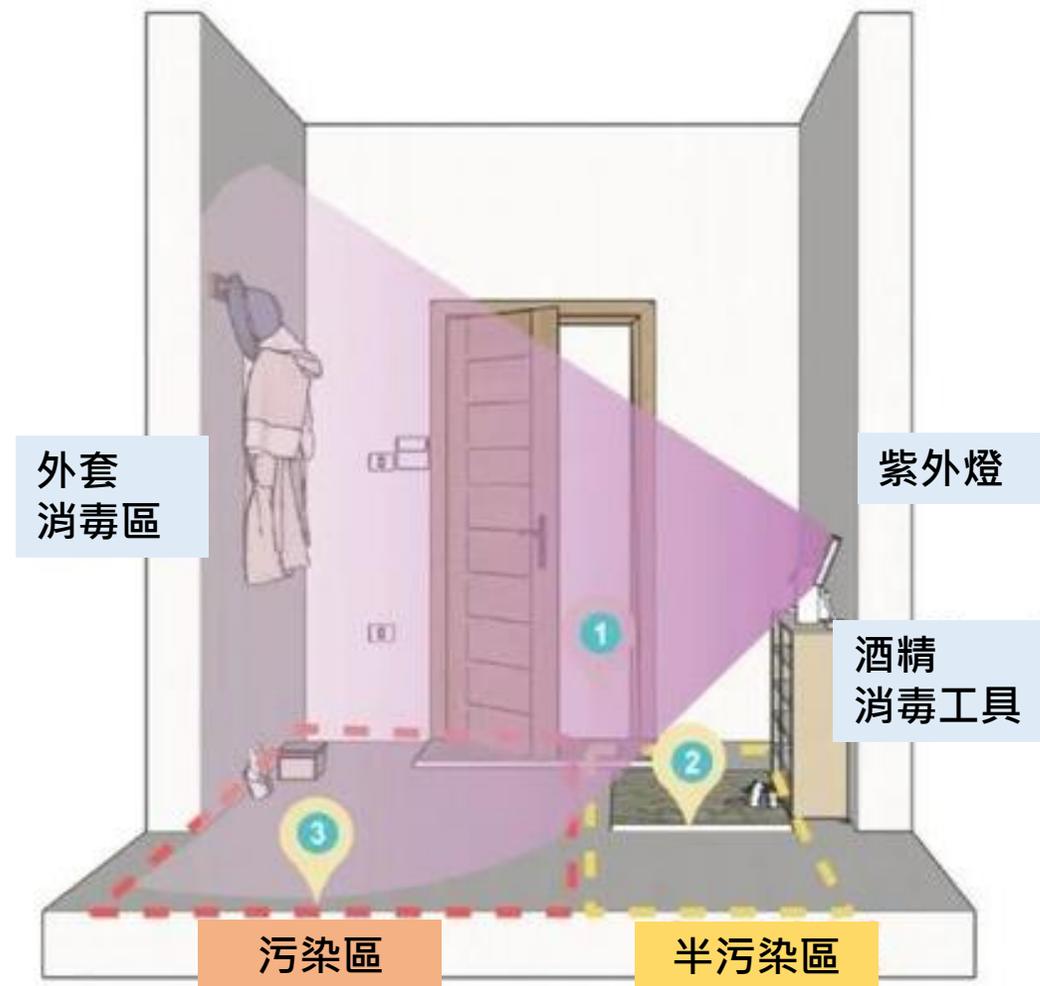
- a. 起居廳，臥室，書房等為潔淨區
- b. 臥室內盥洗室是潔淨區**



防疫型建築-住宅單元-第一個節點討論(玄關)

玄關的空間需求:

1. 入口分區(污染區/半污染區)。
2. 設置防疫門、智能除菌櫃、酒精等，消毒功能。
3. 保持在負壓狀態。



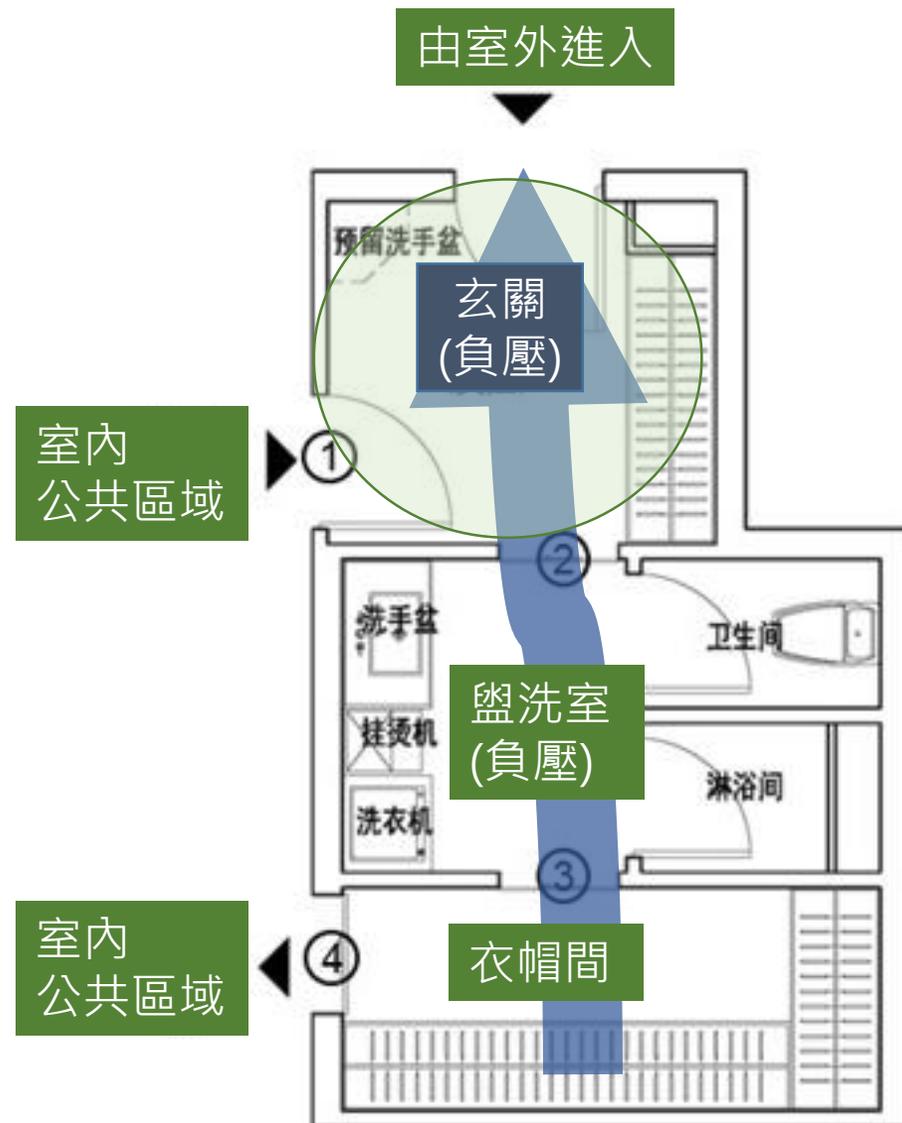
防疫型建築 - 住宅單元 - 第一個節點討論 (玄關)

分離式玄關

玄關	污區	設置衣櫃、鞋櫃等儲藏空間
		增加排風等設施形成負壓空間
		簡易清洗、消毒等裝置
		放置垃圾桶，棄置用過的口罩
盥洗室	半潔淨區	放置洗手盆，洗衣機，掛燙機，淋浴等設備
衣帽間	潔淨區	滿足更換新衣的條件

防疫時期

1. 完全的潔污分區:
 - a. 門①做封閉處理
 - b. 門②和門③具互鎖功能，不能同時進入開啟狀態
2. 在玄關內增加排風設施，使玄關和盥洗室處於負壓，壓力梯度變化確保空氣由衣帽間（潔淨區）向玄關（污區）方向流通。

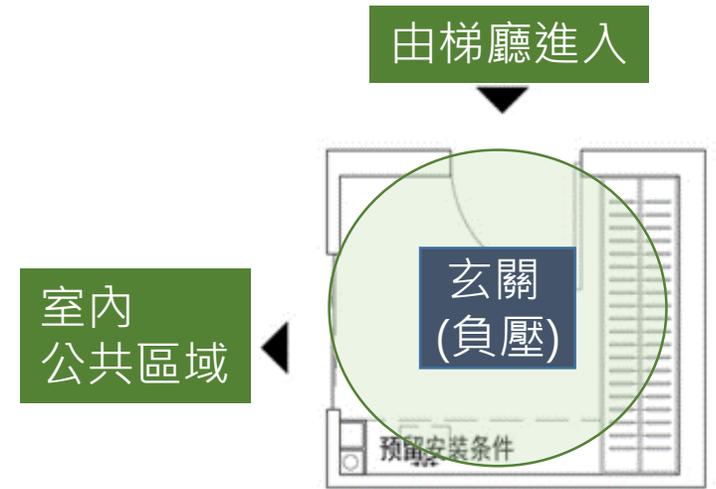


防疫型建築 - 住宅單元 - 第一個節點討論 (玄關)

集中式玄關

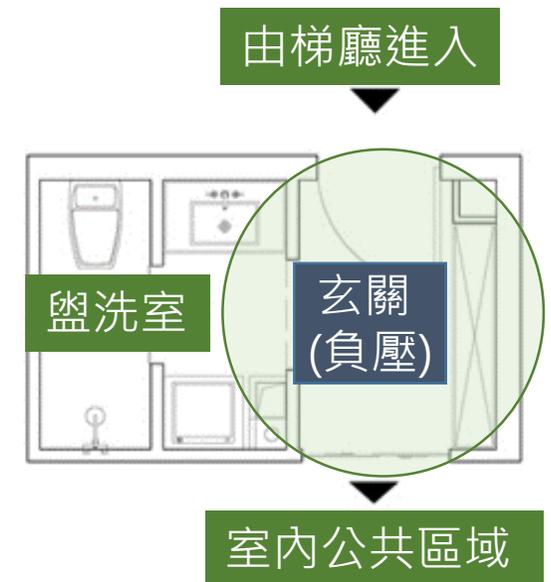
(針對小套房設計的佈局，由於受空間限制無法實現完全的潔污分區。)

1. 在玄關中設置衣櫃脫換衣。
2. 玄關及盥洗室置入清洗、消毒等功能。
3. 在**玄關增設排風設置**，確保**玄關**、**洗手間為負壓區域**。



防疫時期

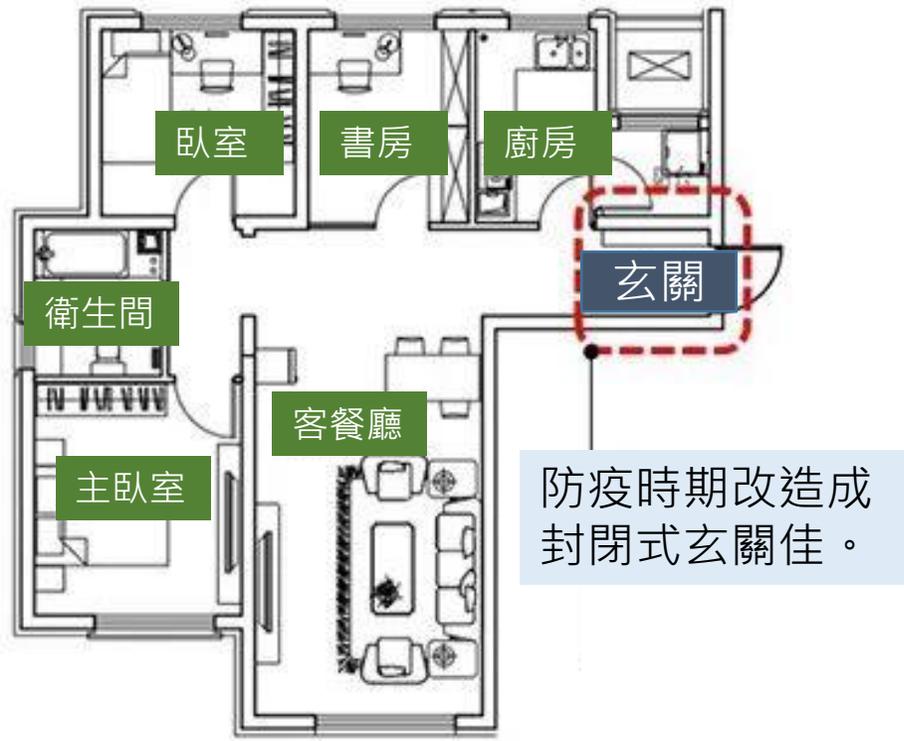
1. 在玄關和盥洗室增設**消毒燈**
2. 確保室內人員與進入的人員**不同時使用**玄關及盥洗室(**錯開時間**)。



防疫型建築-住宅單元-第一個節點討論(玄關)

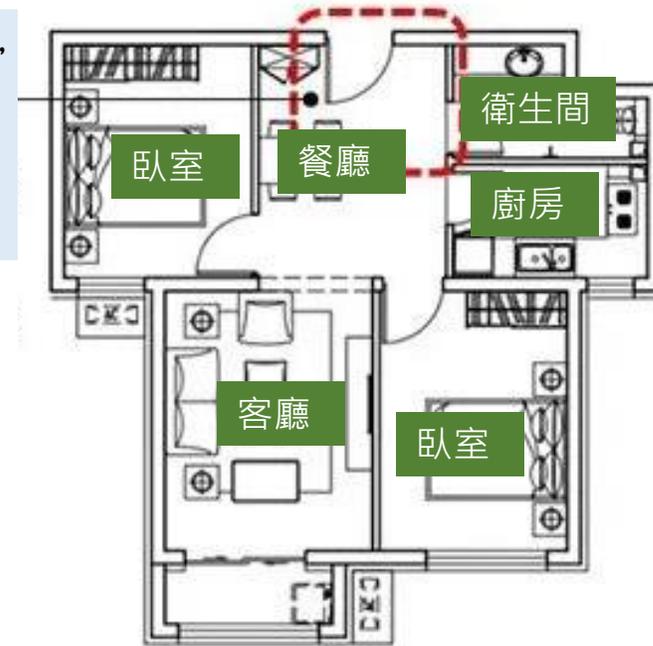
非封閉式玄關

1. 對於已建住宅的開敞玄關（非封閉玄關A），可增加隔斷，形成**封閉式玄關**。
2. 在玄關內增設衣櫃、簡易清洗、消毒等設施。



非封閉玄關A

玄關與餐廳共用，則無改造或封閉條件，建議後續設計中規避。

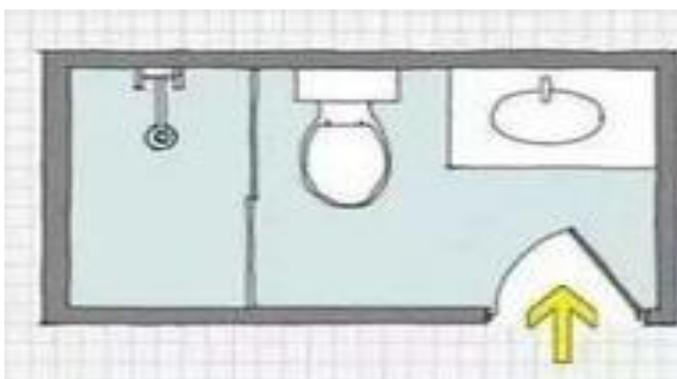
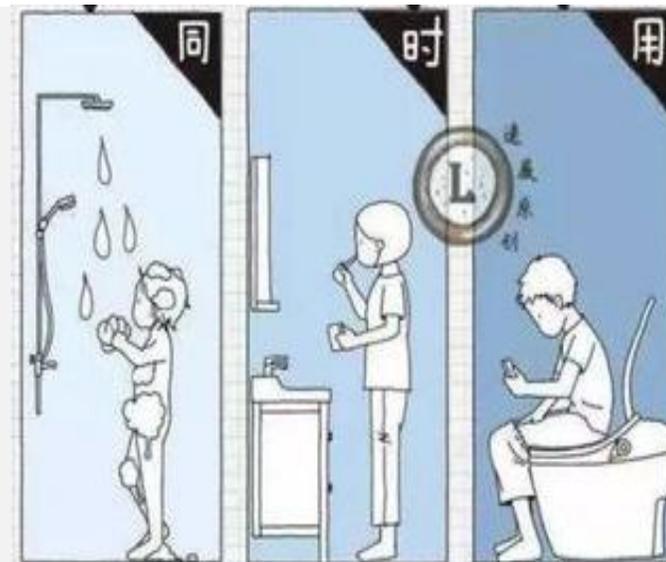


非封閉玄關B

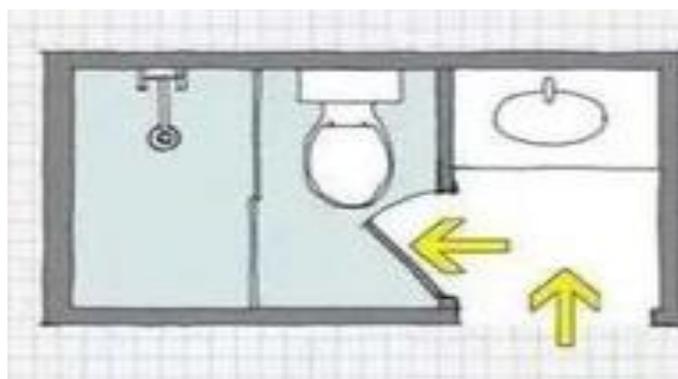
防疫型建築-住宅單元-第二個節點討論(衛浴空間)

衛浴空間需求:

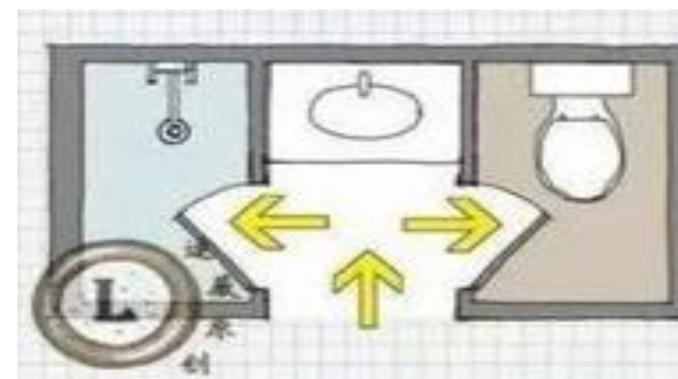
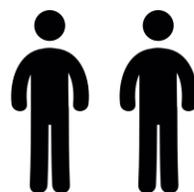
1. 臥室內有獨立廁所
2. 隨著疫情中的糞口傳播途徑普及，而提出**三分離設計**。
 - ① 三個功能空間
 - ② 三個不同分區
 - ③ 三人同時使用
 - ④ 三個功能區，空間不重疊，使用不干擾



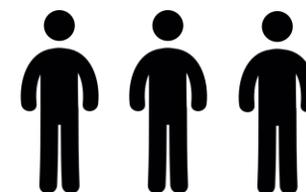
一體式



二分離
(乾溼分區)



三分離



防疫型建築 - 住宅單元 - 第二個節點討論 (衛浴空間)

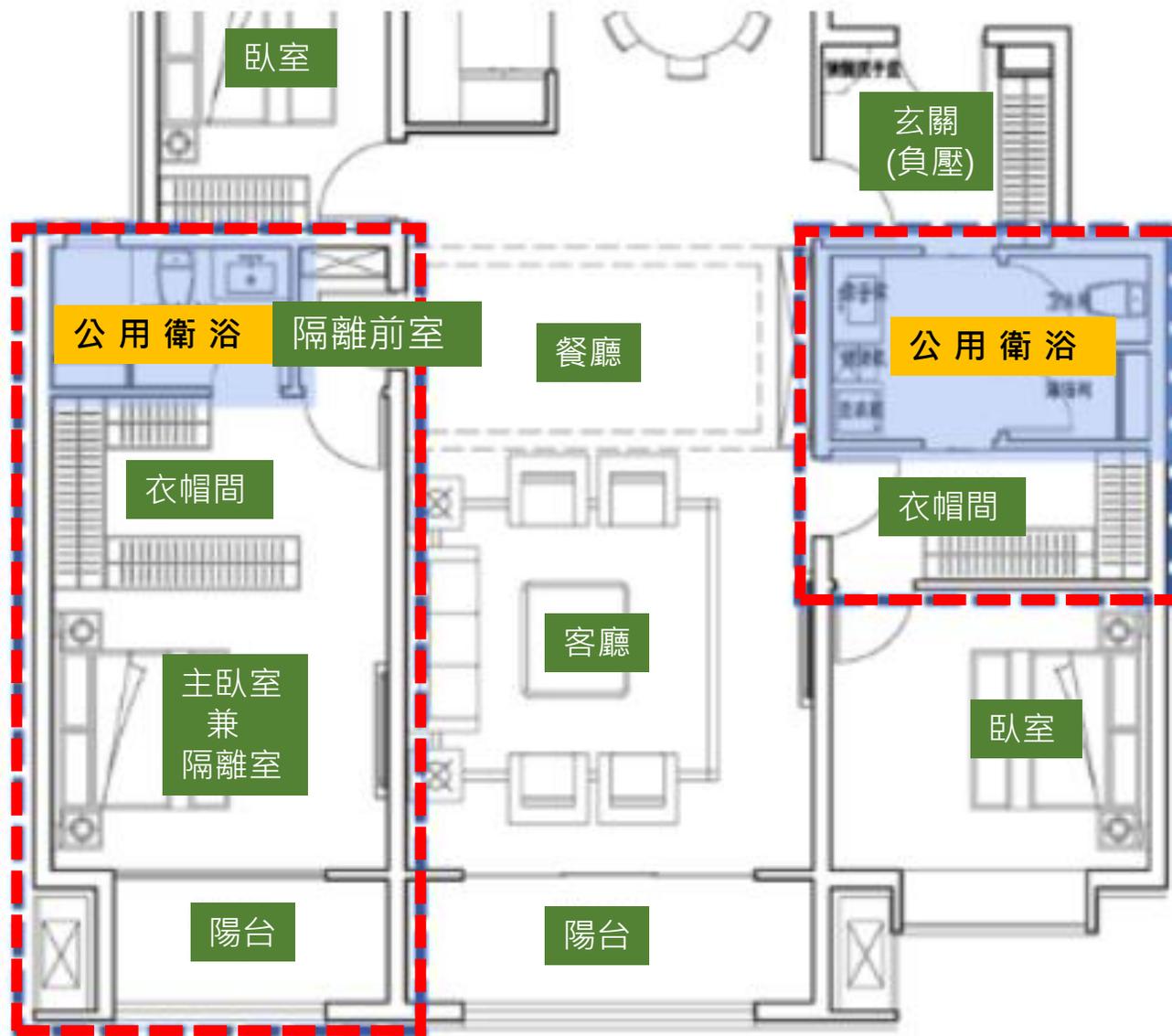
衛浴空間設計探討

1. 公用衛浴作為封閉洗手間與進入玄關的場域，形成嚴格的防疫設計。
2. 主臥單獨設置衛生間，滿足隔離室的要求。

防疫時期

公用衛浴

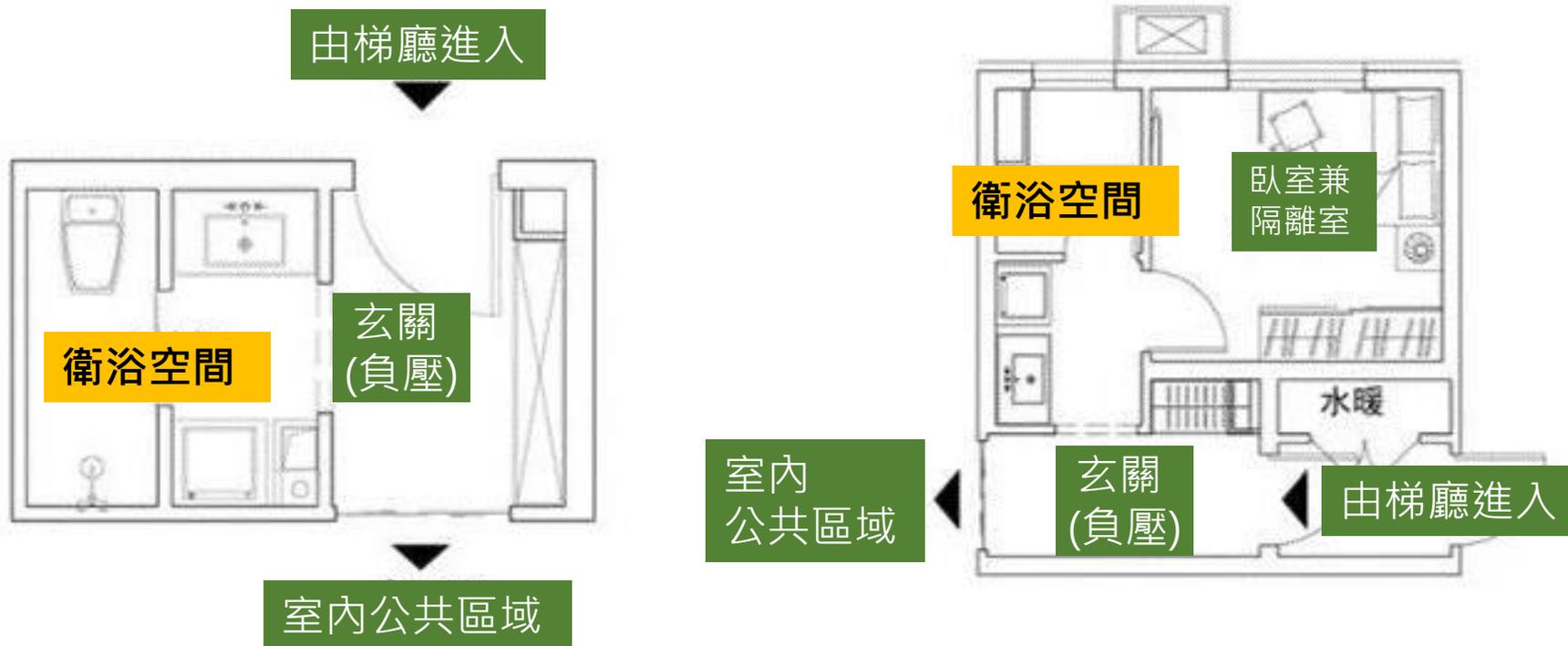
可改造成封閉式。



防疫型建築 - 住宅單元 - 第二個節點討論 (盥洗室)

盥洗室設計探討

此種佈局形式的衛浴空間，**無法做到完全的潔污分區**，應根據業主訴求單獨處理或在設計中盡量規避。



1. 感應式水龍頭：避免手部接觸
2. 自掀式馬桶(含免治)、抗菌墊
3. 高溫洗衣機：滅菌、滅蟻

防疫型建築 - 住宅單元 - 第三個節點討論 (隔離室)

居家隔離室的空間需求：

1. 選對房間可以避免傳染家人
 - a) 應選住宅內部走廊盡頭的房間
 - b) 應選下風向的房間
2. **獨立衛浴**(若隔離室無獨立浴室，則須開雙門、勤消毒，並錯開使用時間。)
3. 過渡空間(隔離前室)：確保不把病毒從隔離間中帶出去。



房間入口

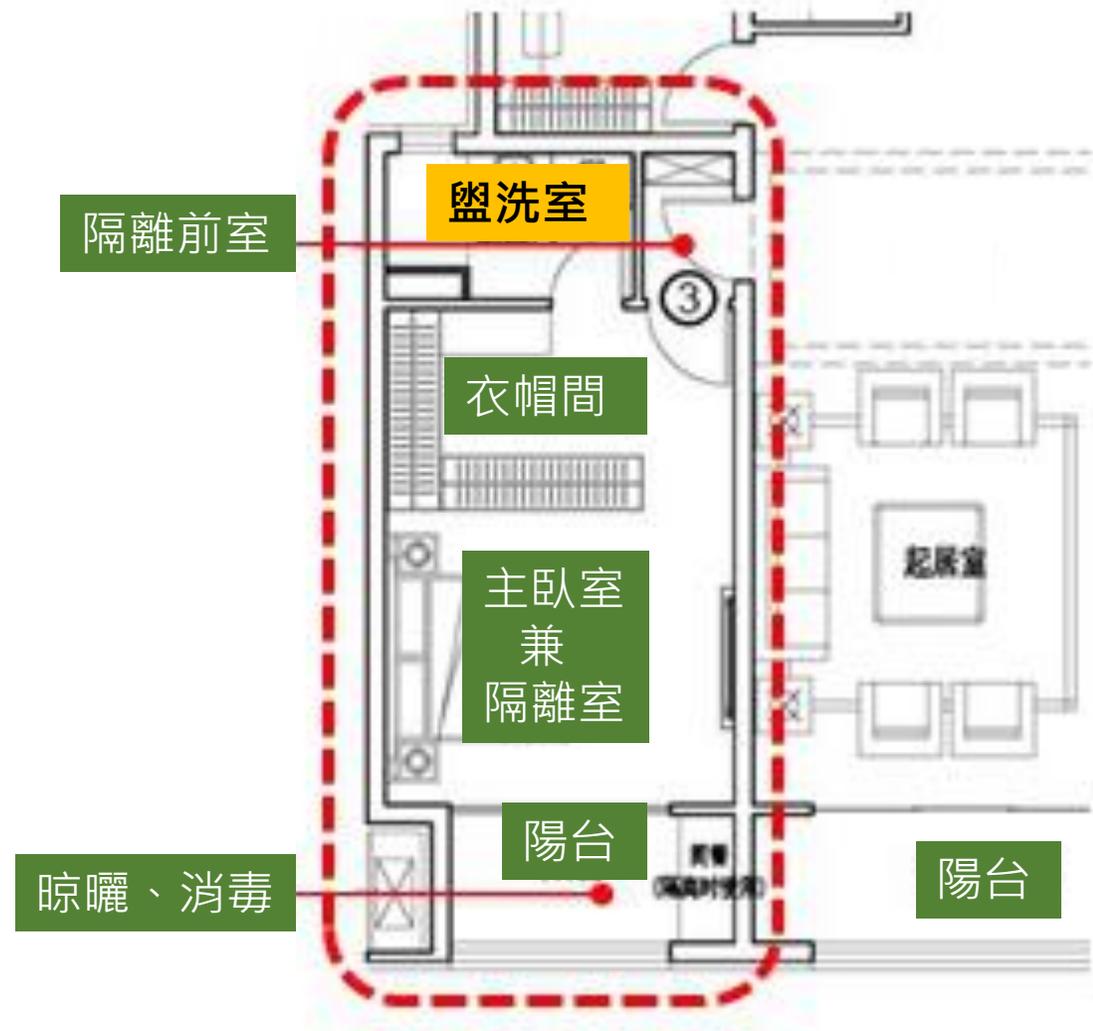
防疫型建築 - 住宅單元 - 第三個節點討論 (隔離室)

隔離室設計探討

1. 隔離室與其他空間之間**應佈置前室**，滿足隔離防疫、送飯、送水等需求。
2. 可在房間內**預留做簡餐**的條件，滿足隔離期間分餐要求，同時減少與家人直接接觸的機會。

防疫時期

1. 隔離間內應**有機械排風**措施或排風扇，並常為**負壓區**，確保空氣不得流向其他空間。
2. 隔離間內應設置**陽台**，並確保充足的**日照**，有助於感染者恢復健康。



案例研究 - 以明倫社會住宅為例 (三房型)

三房型雖臥室單獨設置獨立衛浴，滿足隔離室的要求，但因玄關未為封閉式玄關，且未額外設置簡易清洗及消毒功能，故**未完全潔污分區**。

案例空間探討			三房型(3房+1廳+2衛浴)空間示意圖	
玄關	房型A	1. 增設 排風設置 2. 負壓 區域 3. 防疫時期改造成封閉式玄關佳。		
	房型B			
臥室	房型A	1. 臥室單獨設置衛浴，滿足 隔離室 的要求。 2. 機械排風措施，並常為負壓區		
	房型B			
陽台	房型A	確保充足的日照，有助於感染者恢復健康。		
	房型B			
			三房型Type A	三房型Type B



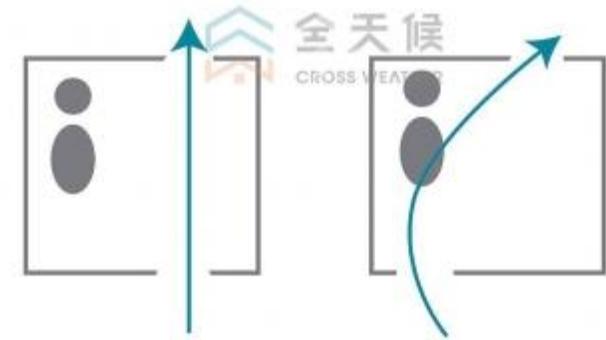
4

建築防疫設計指引

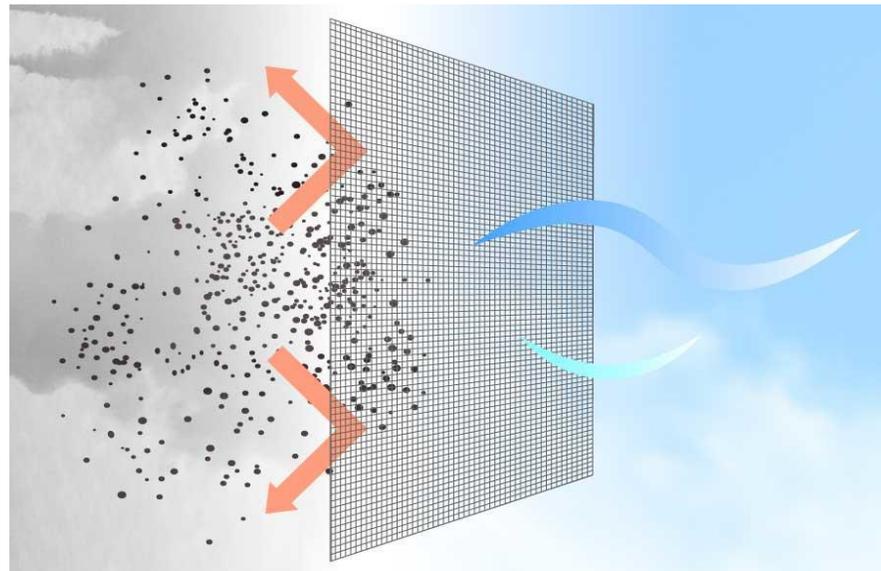
社團法人台灣建築醫學學會 - 健康防疫住宅規劃與設計指引 (1.0版) A~D

A. 整體建築物健康防疫規劃：

A1	不利於菌生之物理性環境規劃原則(如抗菌天花板、抗菌建材)。
A2	南丁格爾式病房平面概念(東西向日照殺菌)。
A3	公共設施避免規劃會產生飛沫、噴霧、飄散的設施。
A4	垃圾處理室、宅配室、公共廁所需考量 自然通風 與開窗設計。
A5	屋頂的曬被區與管道間於屋頂的通風開口要保持適當距離。



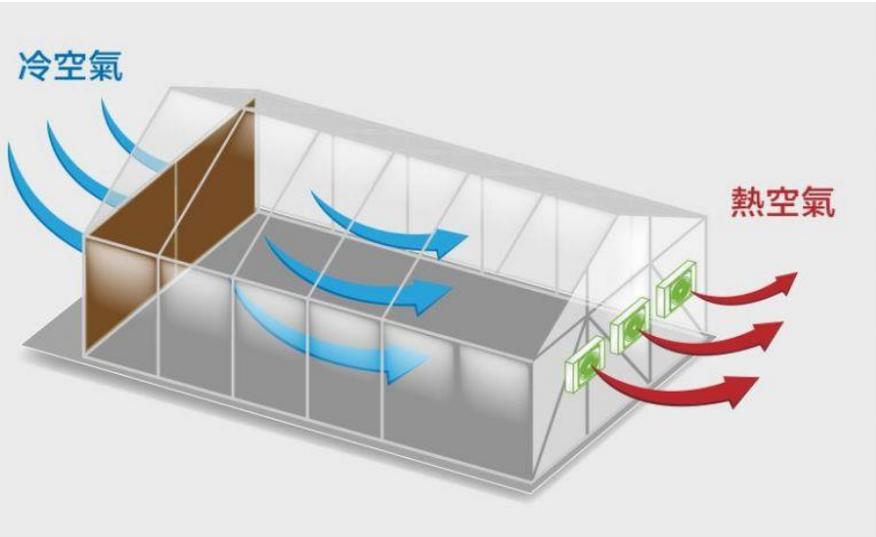
通風要有進有出，而且最好是對角進出。



B. 材料面的**健康防疫**規劃：

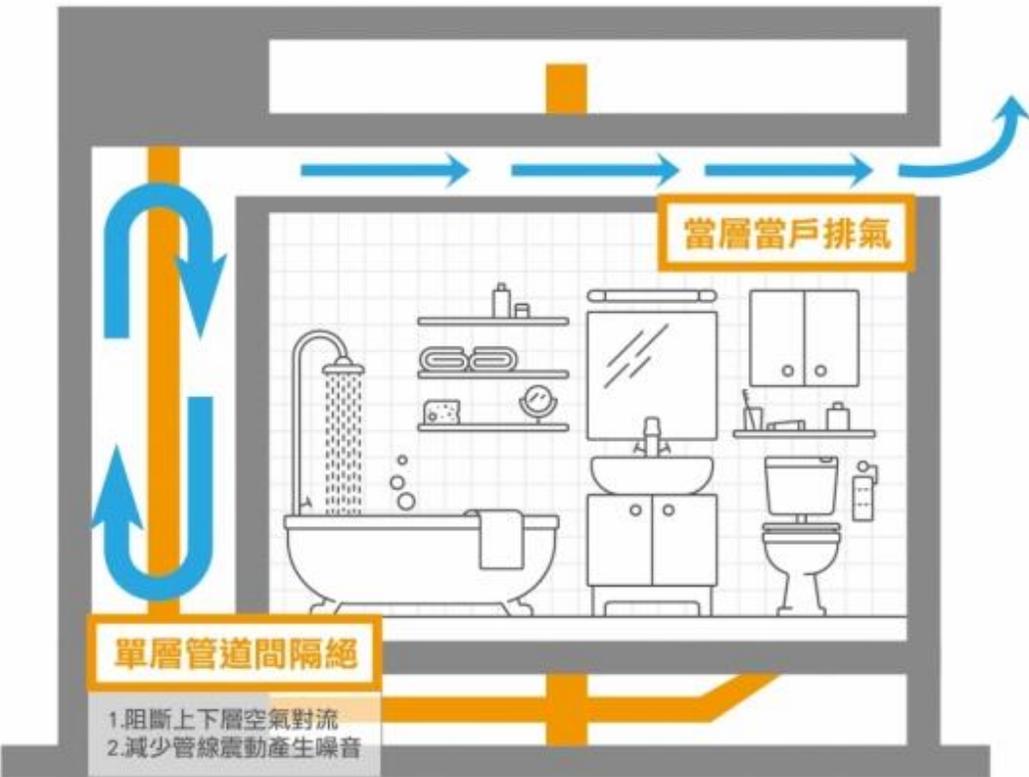
B1. 矽藻漆	調節室內濕氣，具吸附或分解甲醛的能力。
B2. 特規木地板	抗菌、防蟲、調節室內濕氣。
B3. 抗菌防火壁板	可抗菌防火。
B4. 防霾紗窗	有效阻絕PM ₁₀ 、PM _{2.5} 。
B5. 逆止排水口	

社團法人台灣建築醫學學會 - 健康防疫住宅規劃與設計指引 (1.0版)



C. 設備面的健康防疫規劃：	
C1. 排風器	在頂樓管道間的出風處加裝有馬達及定時器的排風器，在固定時間 強制排氣 。
C2. 正負壓氣流設計	使空氣的汙染物從規劃路徑快速排出，不影響其他區域，將乾淨空氣有效引進。
C3. 吸氣閥系統	取代通氣管 ，為各樓層獨自進氣，可確保水封，防止細菌入侵到室內。
C4. 給水品質即時偵測系統	有效阻絕PM ₁₀ 、PM _{2.5} 。
C5. 全熱交換器、空氣清淨機	
C6. 紫外線殺菌(燈)	
C7. 感應式水龍頭	避免手部接觸。
C8. 自掀式馬桶(含免治)、抗菌墊	
C9. 高溫洗衣機	滅菌、滅蟎。
C10. 洗碗機具有高溫(熱水)殺菌功能	

社團法人台灣建築醫學學會 - 健康防疫住宅規劃與設計指引 (1.0版)



D. 空間面的健康防疫規劃：

D1. 管道間濕度控制(智慧抽風)

D2. 當層排氣、獨立排氣管、直通室外

採用**當層排氣工法**，在衛浴設置獨立排氣管直通當層室外，並於排氣管口設置逆流閘門，**避免空氣逆流**。

D3. 設置寵物清洗區或吹菌區

降低寵物將外部汙染物帶入社區。

D4. 公共空間規劃須確保空氣流動

有效開口部或合適換氣率(ACH)。

防疫設計 - 淨氣設備

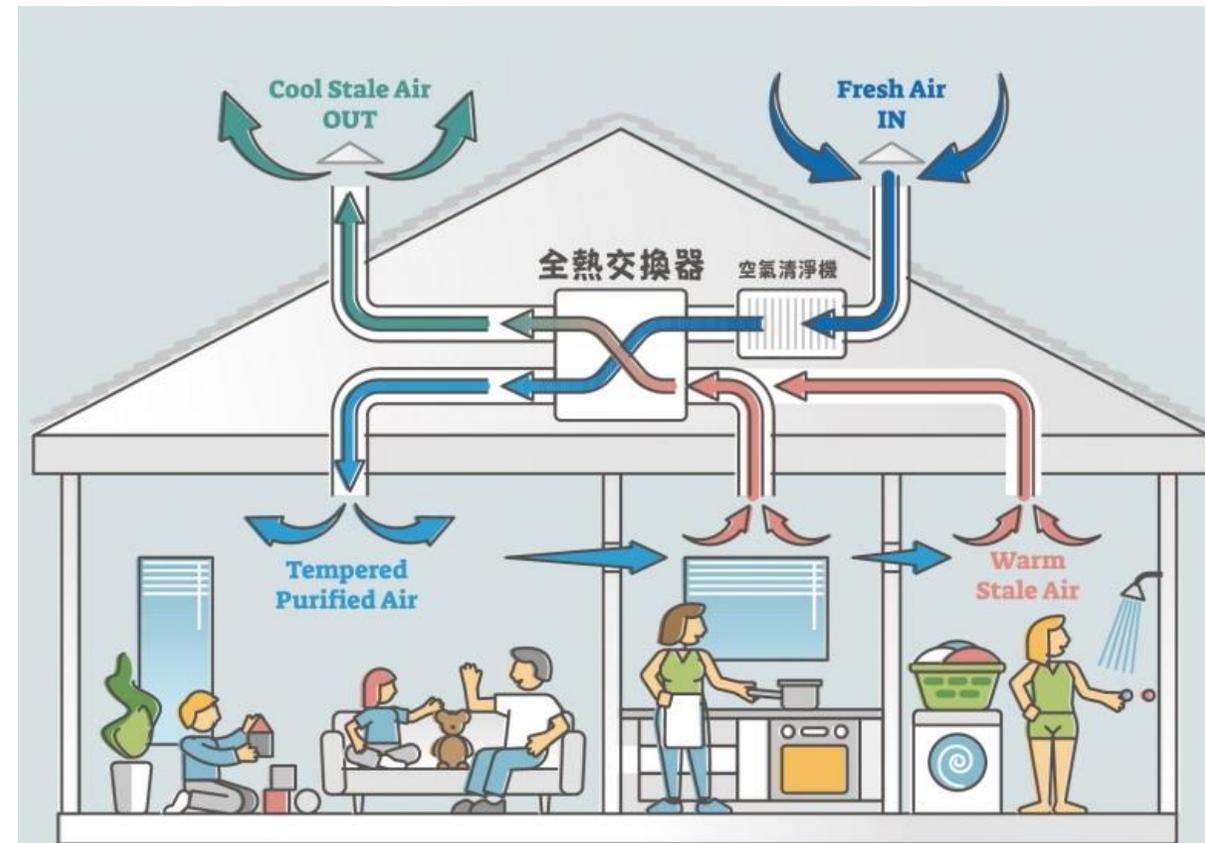
1. 藉由**當層排氣**，杜絕因空氣造成感染問題
2. 「**VAF系統**」利用**正負壓**控制氣流方向：
 - a) 正壓系統：將室外空氣先過濾PM_{2.5}、病菌，再由紫外線二度殺菌後引進室內
 - b) 負壓系統：經由規劃管道有效地導出穢空氣，大幅降低社區垂直感染風險

2. 全熱交換器：

- a) 室內外冷熱空氣交換，調節溫度
- b) 排放室內廢氣與導入室外新鮮的空氣，不開窗也能保持室內淨氣的效果

可變氣流條件環境控制系統 (VAF)

(Variable Airflow Condition system)



資料來源：

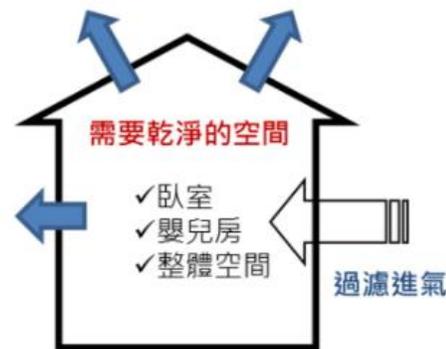
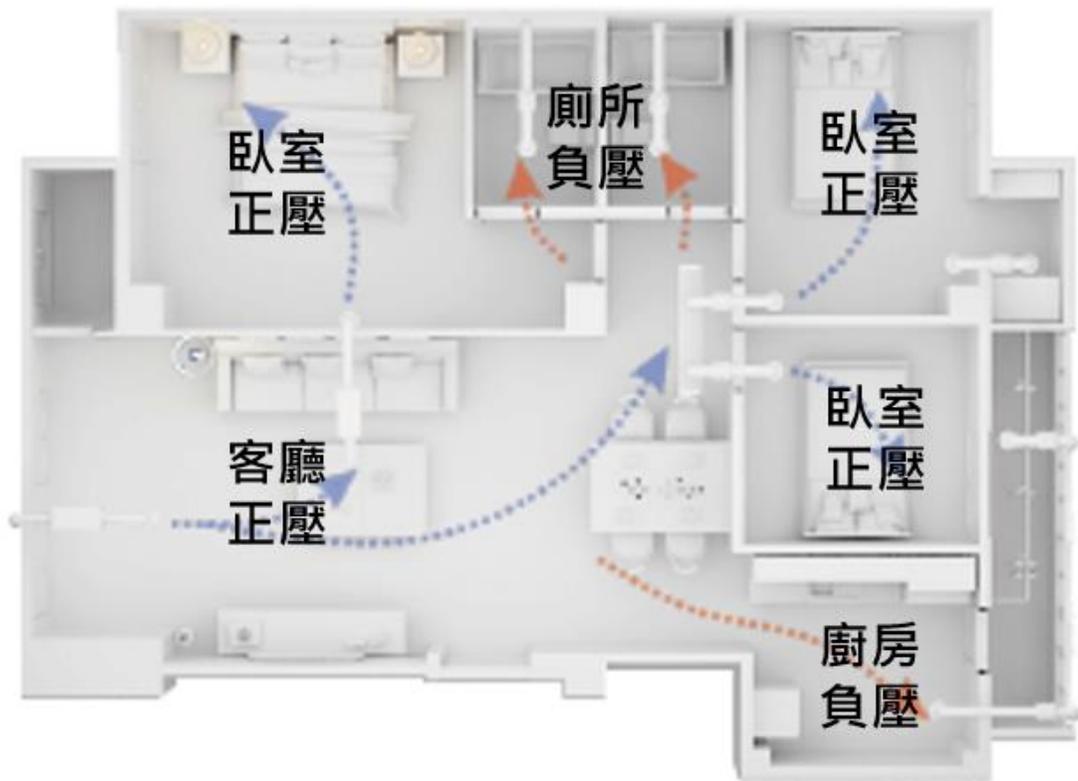
<https://www.purotech.com.tw/%E5%92%8C%E5%AE%9C%E4%BB%81%E5%92%8C%E5%96%AE%E9%A0%81/>

防疫設計 - VAF住宅案例

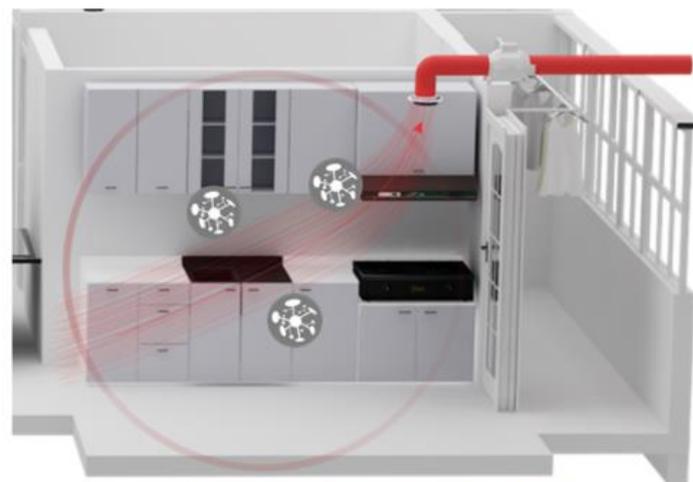
1. 規劃空間氣流方向(定向氣流)

a) 正壓設計(臥室、客廳)

b) 負壓設計(廚房、廁所)的環境



正壓(空氣的防護罩)



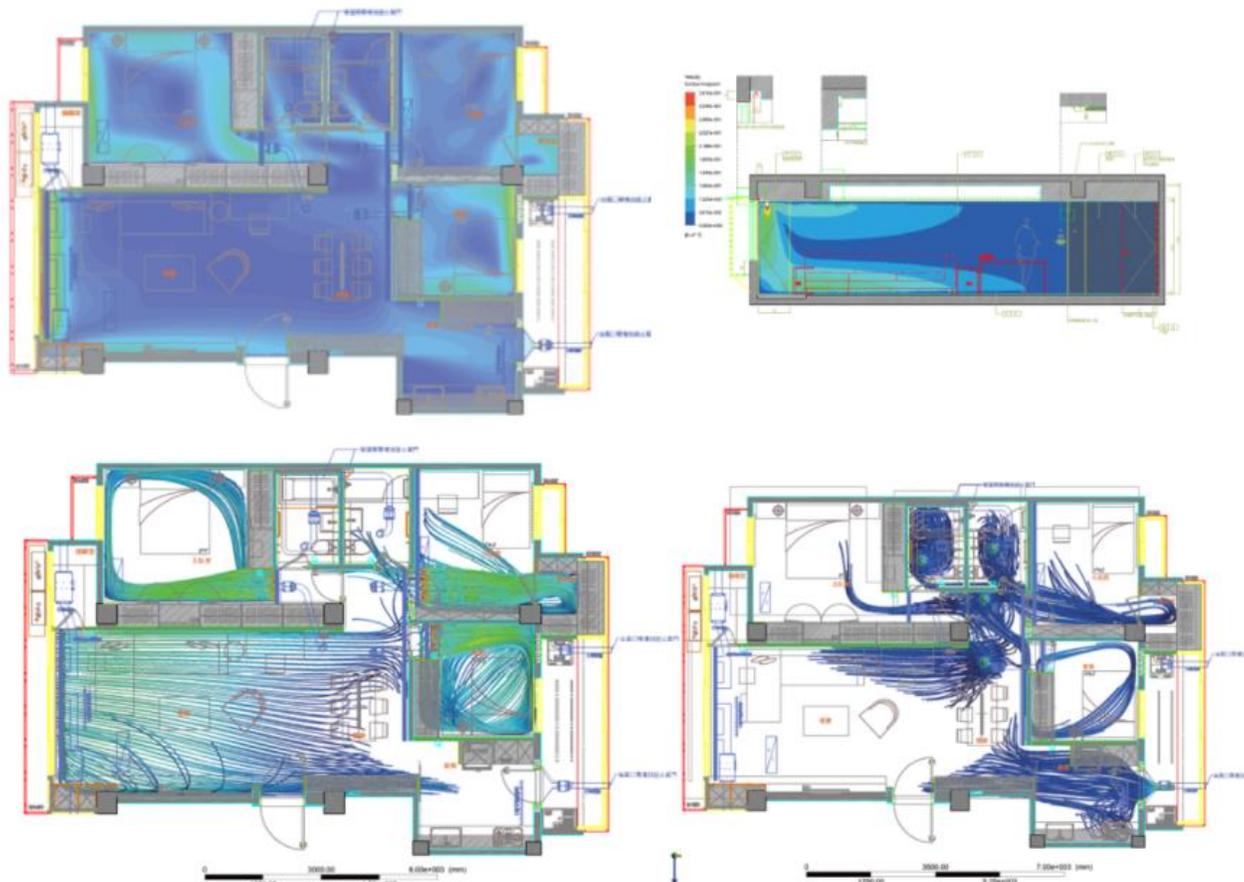
負壓(汙染的控制區)



防疫設計 - 住宅案例

2. 利用氣流和量體做CFD流場模擬分析

將設計的氣流設備輸出量和方向經過電腦流場分析判斷

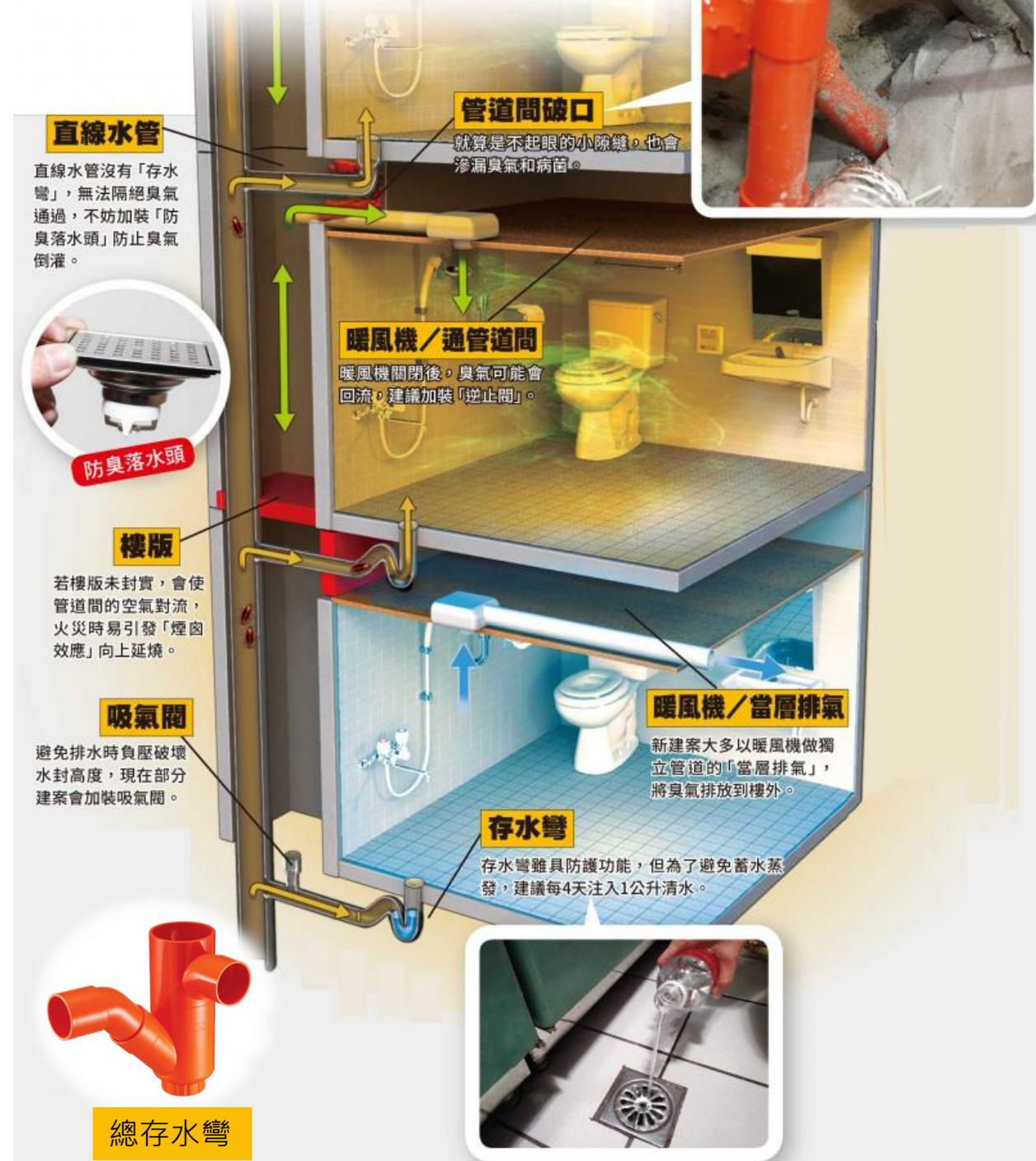


3. 規劃設計



防疫設計 - 管線設備

<p>增加「總存水彎」</p>	<p>匯入浴室所有排水管路以減少水封乾枯問題。</p>
<p>「大小吸氣閥」 及「正壓調節器」</p>	<p>維持壓力，阻絕臭味、病菌回流等潛在危機。</p>
<p>濾水設備</p>	<p>淨化自來水中擾人的餘氯與砂石泥土等雜質，並有效軟化水質去除金屬異味，保障飲水衛生。</p>



國際因應疫情衝擊下所提「**建築防疫措施**」相關之指標、規範、標章

不同國家或地區發佈降低SARS-CoV-2室內傳播風險的主要對策。

單位/機構	ASHRAE	REHVA	SHASE	China相關學會
戶外空氣	<ol style="list-style-type: none"> 1.增加室外空氣量。 2.打開室外空氣調節閥，如果可能的話，最高可達100%。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.盡可能合理地供應室外空氣，如果可能，將終端設備切換到100%室外空氣。 2.定期打開窗戶。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.盡可能合理地供應室外空氣。如果可能，將終端設備切換到100%室外空氣。 2.定期打開窗戶。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.盡可能合理地供應室外空氣。如果可能，將終端設備切換到100%室外空氣。 2.室外空氣比例應大於40%。
暖通空調系統的運行	<ol style="list-style-type: none"> 1.使用HVAC相關設備以在入住前後2小時進行沖洗。 2.如果可能，請每週7天每天24小時保持系統開機。 3.禁用需求控制通風(DCV)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.居住前以標稱速度通風至少2 h，居住後以較低速度通風2 h。 2.每週7天，每天24小時運行廁所通風系統。 3.在DCV系統中，將CO₂設定值更改為400 ppm。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.延長HVAC設備的運行時間，如果可能，請連續運行24小時。 2.連續運行抽水馬桶的排氣系統。 3.降低CO₂設定值。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.在加熱模式下提高供氣溫度，在冷卻模式下降低溫度。
溫濕度設定點	<ol style="list-style-type: none"> 1.控制溫度和濕度是有益的，但應根據具體情況考慮溫度和相對濕度設定點。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.無需調整溫度和濕度設定點。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.溫度應控制在17至28°C之間，相對濕度應控制在40至70%之間。 	沒有提及。
壓差	<ol style="list-style-type: none"> 1.空氣應從安全區流向不安全區，從個人使用區流向公共區。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.確保馬桶上的負壓。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.確保馬桶上的負壓。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.廚房應保持輕微的正壓力。 2.保持馬桶上的負壓。
HVAC系統中配備的過濾器	<ol style="list-style-type: none"> 1.盡可能提高中央空氣過濾器的等級，至少達到MERV-13的等級。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.過濾器應照常更換和維護。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.對於具有100%室外空氣的系統，過濾器可以照常運行。 2.對於回風操作，應更頻繁地檢查過濾器的壓差，並比平時更早地更換過濾器。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.照常維護過濾器。
空氣清潔	<ol style="list-style-type: none"> 1.推薦使用HEPA過濾器和UVGI。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.建議將空氣淨化器放置在靠近呼吸區域的地方。 2.安裝用於送風或室內空氣處理的特殊UV清潔設備也有效。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.空氣濾清器作為輔助設備是有效的。 2.通風比空氣濾清器更有效。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.室內空氣淨化器應進行操作。 2.紫外線設備不應安裝在HVAC系統中。
熱回收設備	<ol style="list-style-type: none"> 1.檢查系統中熱回收輪的狀態是否洩漏。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.如果熱交換器的洩漏率低於5%，則在增加室外空氣流通量的情況下運行。 2.否則，請增加通風量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.對於靜態全熱交換器，請以熱交換模式運行。 2.對於旋轉型，如果回風壓力小於送風壓力請以較大的有效通風量進行操作。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.間接熱交換器和其他熱交換器可以照常運行。 2.不建議使用旋轉式熱交換器。
其他	<ol style="list-style-type: none"> 1.在打開建築物之前，先制定策略計劃。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.沖水馬桶時請關上蓋子。 2.避免水封乾掉dried。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.沖水馬桶時請關上蓋子。 2.定期檢查水封。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.定期檢查水封。 2.保持通風管的上浮力。

疫情期間為降低傳染風險之**建築設備運作實務建議總結** (ABRI)

1. 為空間提供充分的外氣通風
2. 建築物開放時間至少 2 小時前以額定速率開啟通風，並於建築物使用時間之後的 2 小時期間將通風切換至較低速率
3. 夜間和週末不可關閉通風，而應以較低速率維持通風系統運作
4. 常開窗戶 (即使於機械通風建築物亦應常開窗)
5. 洗手間維持每日全天候通風
6. 避免開啟洗手間窗戶，以維持通風方向正確
7. 指引建築物使用者沖馬桶時應蓋上馬桶蓋
8. 將空調箱切換為 100% 外氣再循環
9. 詳細檢查熱回收設備，確保已掌控漏氣情形
10. 調整小型室內送風機的設定，令其持續運作
11. 不可更改加熱、冷卻及可能的加濕設定點
12. 依正常程序定期清潔風管 (不需額外增加清潔)
13. 按照預定保養時程，依正常程序更換中央外氣與排氣濾網
14. 定期更換與保養濾網時，應採取包括呼吸防護具在內的一般防護措施
15. 採用空氣品質偵測器網絡，令室內人員與場所管理者可監測通風是否充分運作

資料來源：

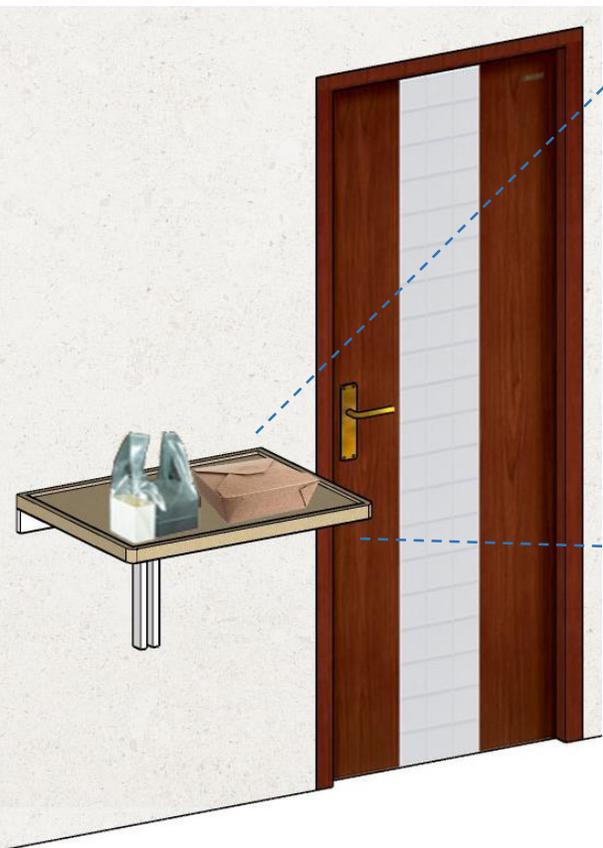
建築環境健康及防疫措施之可行性研究 期末報告簡報，內政部建築研究所



展望與建議

防疫型建築 - 外送服務

1. 在門口設置視訊電鈴對講機或貓眼，確認訪客身分。
2. 將門結合櫃體或平台做為放餐區，避免與外送人員的接觸，同時也方便取餐。
3. 室內對講機，降低傳染風險。

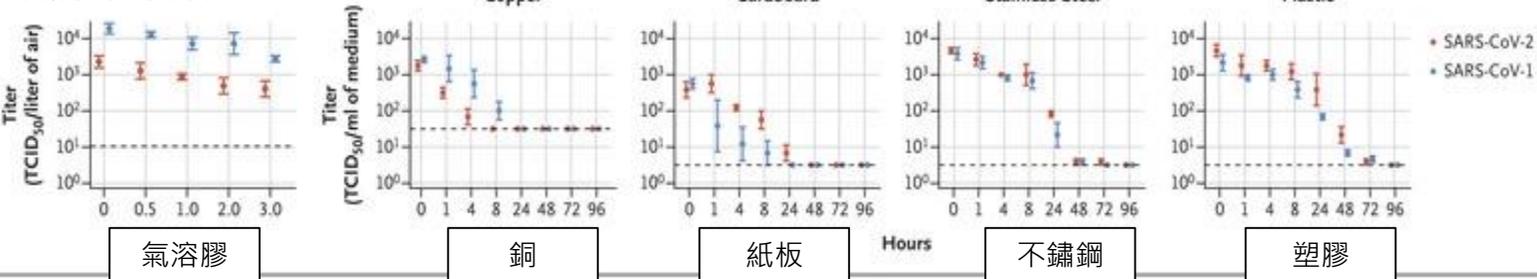


不用時可摺疊收納，
節省空間。

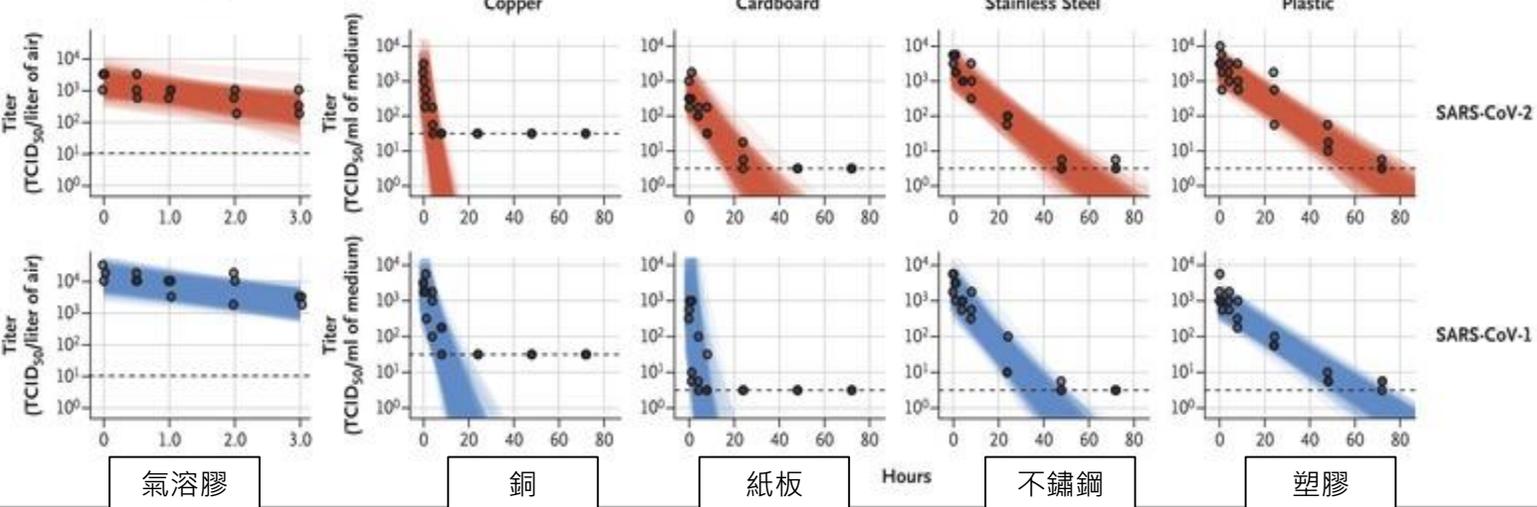


防疫材料

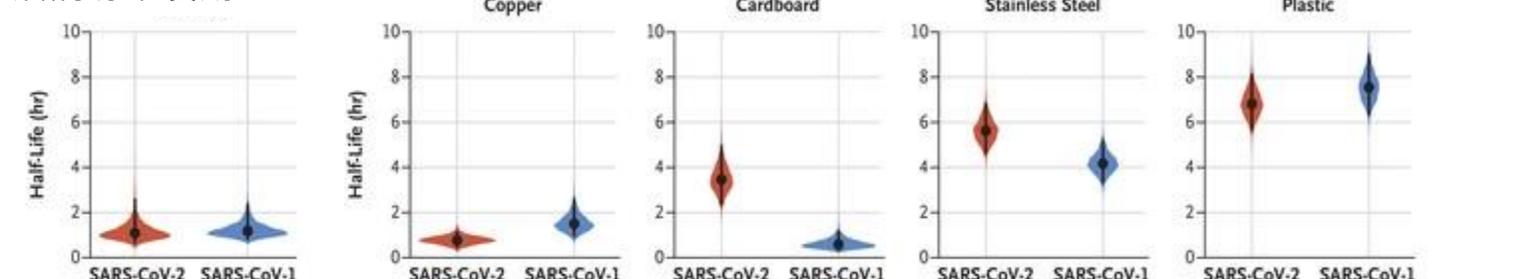
活病毒的滴度



病毒滴度衰變



活病毒半衰期



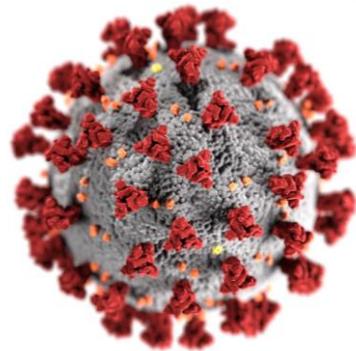
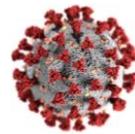
銅、紙板

在權威醫學期刊「新英倫醫學雜誌」出版的報告中，分析了病毒殘留在不同物料的時間，研究顯示，**病毒在塑膠和不鏽鋼生存的時間，遠高於銅和紙板。**

病毒殘留在物體表面的時間	
塑膠	72 小時
不鏽鋼	48 小時
紙板	不足 24 小時
銅	不足 4 小時

病毒在氣溶膠和各種表面上的活性。

新冠病毒在各材質的存活時間



除了**不同的物體材質**，病毒會產生不同的存活時間；**溫度**、**濕度**的變化也會**影響病毒的存活時間**，新冠病毒在不同的溫度，存活的時間也會有所不同。

溫度	存活時間
22°C	14天
37°C	2天
56°C	30分鐘
70°C	5分鐘

環境	存活時間
外科口罩外層	7天
外科口罩內層	4天
塑膠表面	4天
玻璃表面	4天
不銹鋼表面	2~4天
紙鈔票	2~10天
木材、木板表面	2天
硬紙板紙箱表面	2天
布表面、衣服	2天
鞋底	5小時~5天
銅板錢幣	4小時
空氣中	3小時
皮膚	1小時
紙巾	30分鐘

WELL健康建築標準：以人為本的健康建築

資料來源: IWBI Asia

發佈日期: 2022/08/17

相關關鍵字: [健康建築](#), [WELL](#), [IWBI](#), [以人為本](#), [ESG](#)

WELL Living Lab整合**健康、建築、科技**三大領域，隆重推出

《**萬物健康互聯 - 健康智能建築系列指南**》，指導交換與連接環境、建築以及人的行為等屬性因素，通過物聯網與其他設備、系統的數據操作，打造真正的健康智能建築和環境體系，改善人們整體健康和福祉。萬物健康互聯將室內環境、行為導向和管理政策等健康因素，通過傳感器網絡、自動化控制、建築人機互動設計等物聯網科技手段有機融合在建築環境的方方面面，提高室內環境的健康品質，滿足室內人員的個性化健康需求，讓智能化真正服務於建築環境中的健康目的。

原文網址：

<https://read01.com/jEd82Jd.html>

健康是一段征程, 不是終點

WELL 是以證據為基礎的路徑圖, 以支持員工和組織機構的健康和福祉

42 WELL SCORE

- 簡化 ESG 報告: 加強 ESG 中以人為本的策略, 對標 GRESB, GRI 和 SDG
- 提升影響力: 通過 WELL 得分進行內部基準測試, 並與外部同行進行比較
- 以性能為先: 推動長期資產升值, 提升入住率
- 擴大成就: 通過增強溝通支持, 建立廣泛的影響力
- 做出全面承諾: 支持員工生產力, 參與感與績效表現的提升
- 創造公平的工作場所: 公司文化融入多元性、平等性和包容性的最佳實踐
- 優先疾病預防和恢復: 加強員工對於健康安全承諾的信心
- 圍繞共同的健康願景, 團結領導層和組織機構, 推動企業業務取得成果

征程從今天開始
WEAREWELL.COM

WELL 標誌著以人為本的承諾

WELL 規模計劃是為優先考慮健康和福祉的整個組織機構或組合資產提供的最具成本效益且最簡化的方式。

通過十大概念, WELL 整合了物理環境和社會環境塑造健康和福祉的所有方式。

- 7,000+ 同行評審研究文獻
- 20% 全球 500 強企業註冊
- 33,000+ 地點經檢測和驗證
- 500+ 基於實踐的策略

國際 WELL 建築研究院 (IWBI) 是致力於在建築、組織機構和社區中改善健康與福祉的權威機構。

從今天開始訂閱 WELL
WEAREWELL.COM

WELL健康-安全評價準則



國際健康建築學院
(IWBI)

在循證研究的基礎上，針對各種類別的新建及既有物業和設施的運營管理，提供由協力廠商獨立核准驗證的健康安全評價，所專注的領域包括COVID-19 疫情後物業與設施重新開放後的營運管理政策、維護措施、緊急應變計畫以及利益相關群體的參與和溝通。

核心領域 1：清潔和消毒程序

1. 支持洗手
2. 減少表面接觸
3. 改進清潔程序
4. 選擇首選清潔產品

核心領域 2：應急準備計劃

1. 制定應急準備計劃
2. 創建商業活動連續性計劃
3. 健康者再返回崗位(Re-Entry)計劃
4. 提供緊急資源
5. 加強緊急應變能力

核心領域 3：衛生服務資源

1. 提供病假
2. 提供健康福利
3. 支持心理健康康復
4. 推廣流感疫苗
5. 促進無菸環境

核心領域 4：空氣和水質管理

1. 評估通風
2. 評估和維護空氣處理系統
3. 制定退伍軍人桿菌管理計劃
4. 監測空氣和水質
5. 管理黴菌和水分

核心領域 5：

利益相關者的參與和溝通

國際健康室內空氣品質相關標章

葡萄牙	瑞士	新加坡	香港
 <p>The logo is circular with a blue border containing the text 'Establishment complying with Health Measures' and 'portugal'. Inside, there is a green checkmark, the text 'Clean & Safe', and the 'TURISMO DE PORTUGAL' logo.</p>	 <p>The logo is circular with a light blue border containing the text 'CLEAN & SAFE' and 'clean-and-safe.ch'. In the center is a green circle with a white checkmark and a small red Swiss cross.</p>	 <p>The logo consists of a red circle containing the letters 'SG' in white, followed by the word 'CLEAN' in large green capital letters.</p>	 <p>The logo is circular with a blue border containing the text 'ANTI-EPIDEMIC HYGIENE' and '衛生抗疫'. In the center is a shield with a red heart and a white cross, with a large green checkmark at the bottom.</p>
清潔安全標章	衛生安全標章	SG清潔標章	衛生抗疫措施認證計劃

安淨標章特色效益



1. 結合衛服部、環保署、能源局等政府機關的規定來參考設計
2. 結合台灣、上海、香港、新加坡、美國室內空氣品質管理制度及精神
3. 接軌國外類似**Clean & Safe**活動
4. 全世界第一個明訂細菌 $<500 \text{ CFU/m}^3$ 作為公共場所安淨指標驗證
5. 全世界唯一結合防疫措施及兼顧室內空氣品質之超前佈署
6. 提升各類建築**公共衛生的品質及水準**
7. 潛在機會採用新消毒科技，節省營運成本
8. 預先建構室內空氣品質管理制度，以銜接未來室空法的公告列管
9. 安淨標章英文名稱與**國際使用名稱相同**，容易吸引未來開放的外國觀光客
10. 「**安淨標章**」認證將帶給消費者環境衛生安全及安心的消費環境，提升各類建築公共衛生及室內空氣品質，協助各公共場所在後疫時代的永續發展。

健康室內空氣品質標章特色



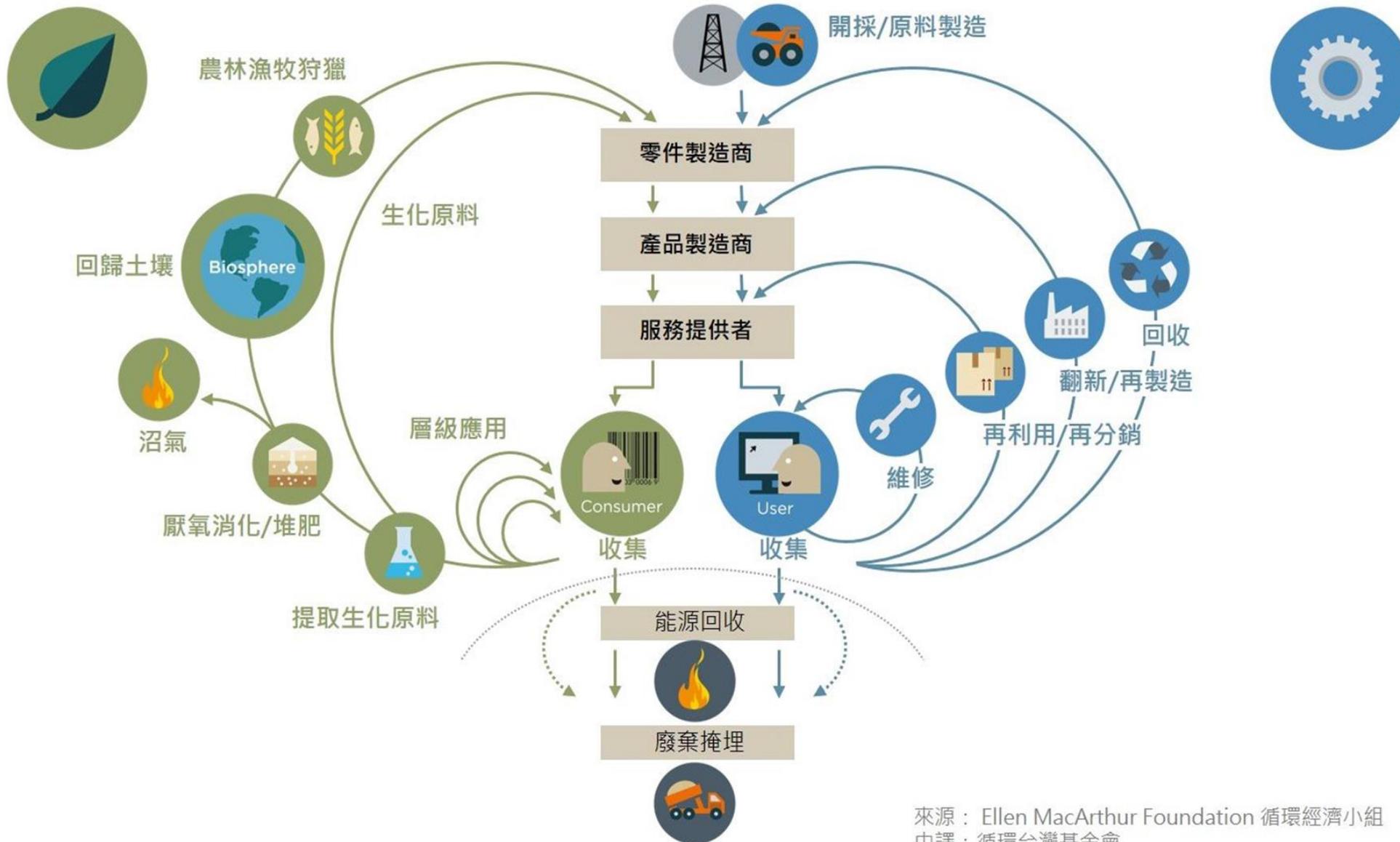
 台灣室內環境品質管理協會
Taiwan Indoor Environment Quality Management Association

1. 研究 3 年創造全世界獨一無二具特色的**IAQ標章設計**
2. 依場域類型而有**不同的參數數目**，針對性強
3. 依場域類型而有不同的參數值
4. 將**自動連續監測**列為各級認證必要條件
5. 首創將直讀儀及自動連續監測儀**訂定校驗規範**
6. 結合台灣IAQ法令及國際相關IAQ先進要求，(如：LEED、WELL、UL BIAQ、香港、上海、台灣綠建材等)既協助台灣IAQ法令推動又能接軌國際健康建築認證

循環經濟的蝴蝶圖 (Butterfly Diagram)

生物循環

工業循環



來源：Ellen MacArthur Foundation 循環經濟小組
中譯：循環台灣基金會

搖籃到搖籃認證™ (Cradle to Cradle Certified™)

1. C2C 產品認證廣泛適用於各類別「產品」。
2. 用統一標準審查產品所使用的材料、生產過程中的能源與資源。
3. 評估項目包含五大面向：材料健康性、材料循環性、再生能源、水資源管理及社會公平性。



材料循環性

Material Reutilization



再生能源

Renewable Energy



材料健康性

Material Health



水資源管理

Water Stewardship



社會公平性

Social Fairness

建研所計畫案第一次專家訪談

壹、訪談時間：2021年6月17日 AM:9:30

貳、主持人：張榮偉 助理教授

參、訪談專家：邵文政 副教授 暨建築系主任



現職

• 國立台北科技大學建築與都市設計研究所、建築系 副教授

專長

建築設計、建築專題設計、建築環境控制系統、室內環境品質、智慧型建築、健康建築環境學、健康綠建材性能實驗研究

學歷背景

- 成功大學 建築學博士
- 淡江大學 建築碩士
- 台北工專 建築學士

專家會議建議(邵文政)

1. 首先要針對建築類型進行探討，住宅、辦公、校園、公共建築等都不相同，但可建立**通則**。
2. 應該先從空間分區開始定義，**明確界定潔淨區、半潔淨區、污區...**等。
3. 在建築硬體方面，一般分為**設施和設備**。因為無法將病毒可視化以及無法知道病毒**在哪**，且病毒會隨飛沫或PM_{2.5}進入人體或室內，停留於室內各式建材表面。因此，**主要防疫概念**為：藉由污染源管控方式，由外向內建構層層的防護介面。
4. **具體作法**：空氣源建立消毒機制(主動滅菌)，確保建材表面具備消毒能力、抑菌、殺菌，管線系統隔絕，空間正負壓與定向流場控制，充足而有效的通風換氣，善用陽光、空氣、水等自然元素。
5. 未來建築、建材均應有**主動或被動**協助防疫的設計，不應無法防疫更加速疫情擴散。例如需有新風(外氣)換氣系統、空間**有效消毒**機制應立即研究(結合光消毒、化學消毒、建材抑菌、濾網消毒等)
6. 建議**WELL**的建築標章中有**HSR標章條文內容**，可考慮參照及推廣，以確保符合性能。另外台灣室內環境品質管理協會也推動**旅館業的安淨標章**，此兩標章都針對防疫，建議可以參考。
7. **研發新防疫設備，有其必要性**：智慧型防疫門、體溫額溫自動偵測、熱像追蹤辨識系統、無接觸消毒措施、感應式或聲控式取代電梯觸摸式按鈕、新風系統併同排氣消毒、UVC...等等均可因地制宜導入。

結語

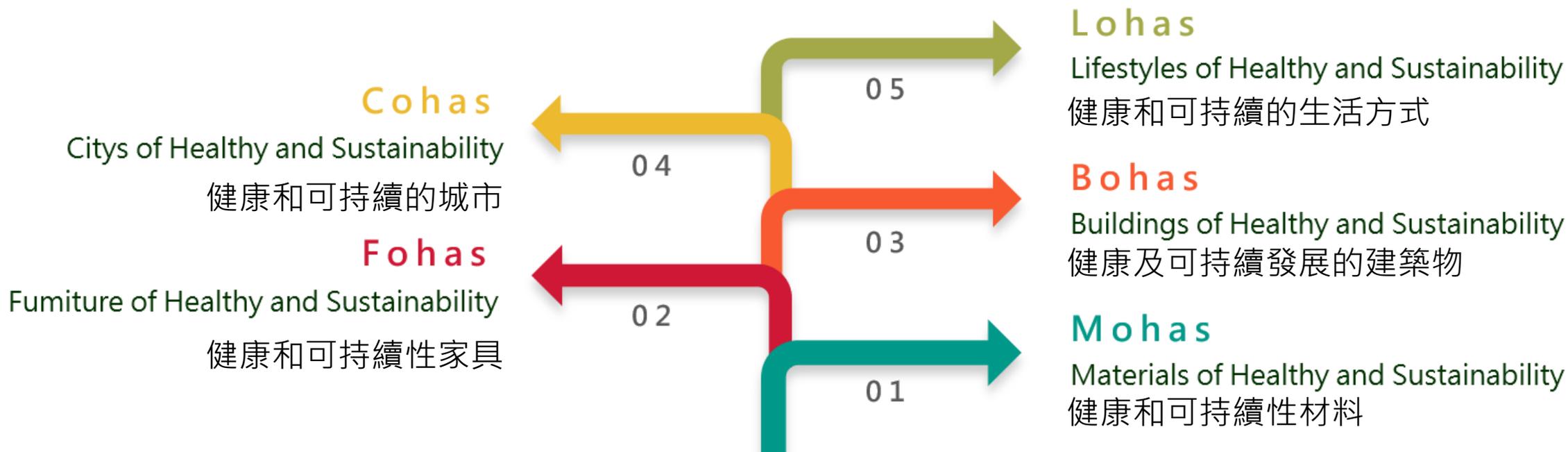
引述江哲銘教授所說：其彙整近50年建築發展的過程與脈絡，從**石油危機**催生**綠建築**→**健康建築**→**幸福健築**→**防疫健築**，約每十年就有一個危機，促使台灣的建築往前邁進。

以人為本之「健」築，才是我們追求的目標。

針對未來防疫建築的趨勢，江哲銘教授表示，整合**建築全生命週期管理**、**BIM建模**、**AIoT人工智慧化調適**等，如：入口處潔淨處理、彈性隔離分離辦公、可主動調控防疫隔離模式、改善大樓的健康通風和空氣過濾等，並提出**建築與不動產的產業轉型方向**，**回應SDGs與ESG**，在面對物質及資源取得越來越困難的時代，未來有更多方向放在精神方面，利用非物質的精神文明（人文、藝術）填補地球資源的匱乏。

1. **幸福健築就是強調物質+非物質（心物合一）。**
2. 未來建築不動產發展趨勢為「**幸福感=用得少+過得好**」。

推動後疫世代的幸福健築目標



創新綠建材發展趨勢

低甲醛、VOC逸散建材

吸附性建材

健康低逸散高性能建材

低逸散施工法

創新綠建材

永續健康建築

幸福健築



推 動 後 疫 世 代 的 幸 福 健 築

簡報結束 · 感謝聆聽

Thanks For Listening

邵文政

國立臺北科技大學 建築系	副教授
創新綠建材研發與推廣中心	主任
永續循環校園推動辦公室	共同主持人
台灣幸福健築協會	創會理事長

中華民國111年08月23日



創新綠建材研發與推廣中心

INNOVATIVE GREEN BUILDING MATERIALS RESEARCH AND PROMOTION CENTER