

# 室內霉菌的管理

## 第一部份 室內霉菌簡介

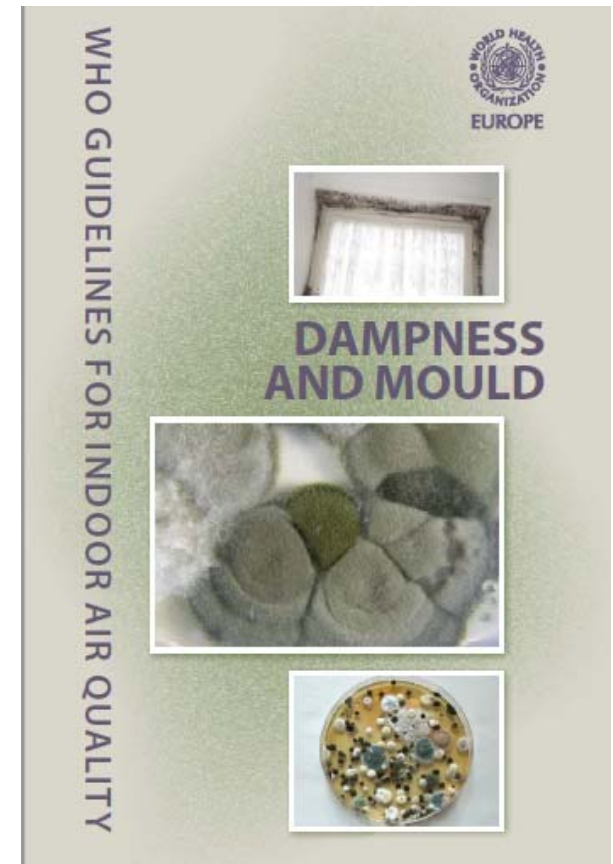
2019年1月

# 室內霉菌的管理 - 因素及方法

- 預防與控制室內霉菌的生長對保障用戶的健康極為重要。
- 可採取以下方法控制室內霉菌：
  - 良好的樓宇設計；
  - 妥善的物業管理；及
  - 保持環境清潔及乾爽。

# 可影響健康的室內微生物

- 兩類主要的室內微生物，包括細菌及霉菌（真菌）都可以影響人體健康。
- 現有許多關於接觸室內霉菌所引致健康問題的權威著作，特別可參考“*World Health Organization Guidelines for Indoor Air Quality – Dampness and Mould (2009)*”。



# 室內霉菌管理計畫

「霉菌」將被列入「辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃」的指標中。

參數	單位	平均時間	舊指標 (2003年起生效)		新指標 (2019年7月1日起生效)	
			卓越級	良好級	卓越級	良好級
室內溫度	°C	八小時	20 to <25.5	<25.5	---	
相對濕度	%	八小時	40 to <70	<70	---	
空氣流動速度	m/s	八小時	<0.2	<0.3	---	
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )*	ppmv	八小時	<800	<1,000	800	1,000
一氧化碳 (CO)	ppmv	八小時	<1.7	<8.7	1.7	6.1
可吸入懸浮粒子 (PM <sub>10</sub> )*	µg/m <sup>3</sup>	八小時	<20	<180	20	100
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	八小時	<40	<150	40	150
	µg/m <sup>3</sup>	一小時	---	---	100	200
臭氧 (O <sub>3</sub> )	ppbv	八小時	<50	<120	50	120
甲醛 (HCHO)	µg/m <sup>3</sup>	八小時	<30	<100	30	100
	µg/m <sup>3</sup>	三十分鐘	---	---	70	100
總揮發性有機化合物 (TVOC)	µg/m <sup>3</sup>	八小時	<200	<600	200	600
氡氣 (Rn)	Bq/m <sup>3</sup>	八小時	<150	<200	150	167
空氣中細菌	cfu/m <sup>3</sup>	八小時	<500	<1,000	500	1,000
霉菌*	---	---	---	---	以實地視察評估	

\*在五年續發證書周期中的第一至第四次重檢，須每年量度二氧化碳及可吸入懸浮粒子，而當採用新指標時，亦須同時評估霉菌。



# 室內霉菌的評估標準

這包括：

- 規定核對清單；
- 技術指引以幫助理解和使用核對清單；和
- 預防及控制指引以提供背景資料及實用指引來鑑定，控制和預防室內霉菌問題。

何謂室內霉菌？

# 何謂霉菌？

- 「霉菌」是極微細真菌群的俗稱，這種微生物依賴已死亡的有機物質生存。
- 室內霉菌可分解已死亡的有機物質，會對食物，各類建築物料，紡織物，皮革及地毯等不同物質造成破壞。

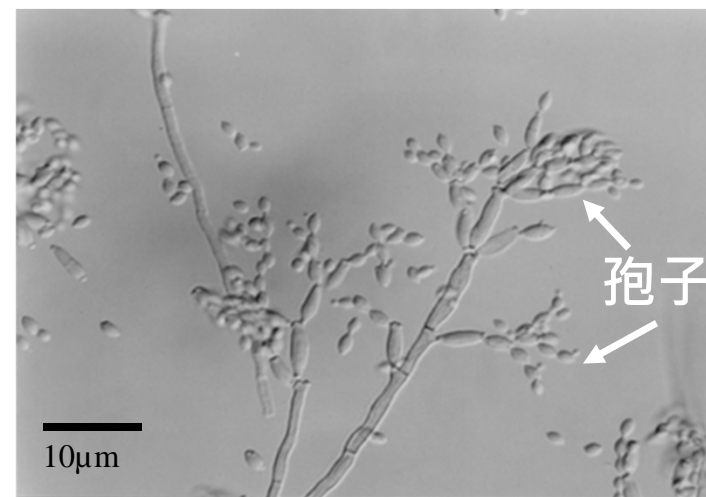


霉菌大量生長在  
牆壁及麵包上

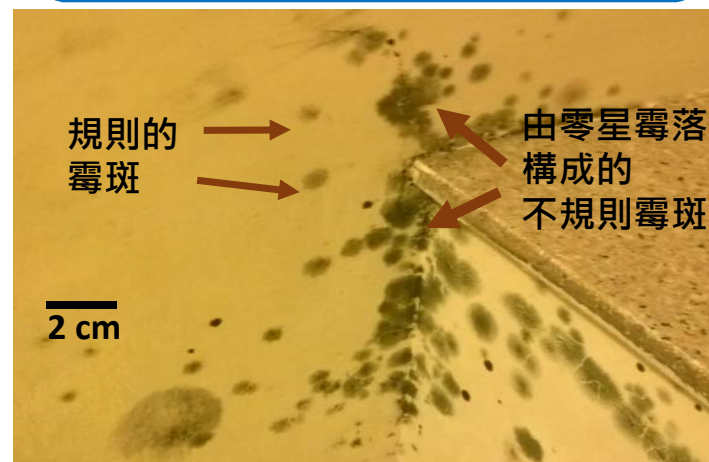
# 室內霉菌(1): 不可見的極微細結構 及可見的霉菌菌落

- 霉菌會產生肉眼不可見到的極細微孢子。
- 在合適的室內環境下，包括有養分(即已死亡的有機物質)，適當的溫度及充足的水分，這些極細微的霉菌孢子就會像種子一樣生長成霉斑。
- 這些霉斑稱為「菌落」，通常
  - 可由較小面積(毫米範圍)至較大範圍大量生長；
  - 呈不同色調的綠色或黑色，亦可是任何顏色。
- 當很多「菌落」生長在一起時便會形成不規則的霉斑。

## 霉菌的極微細部份



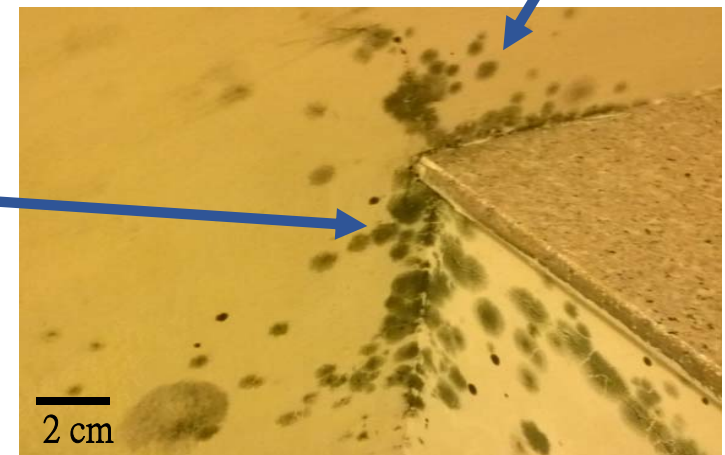
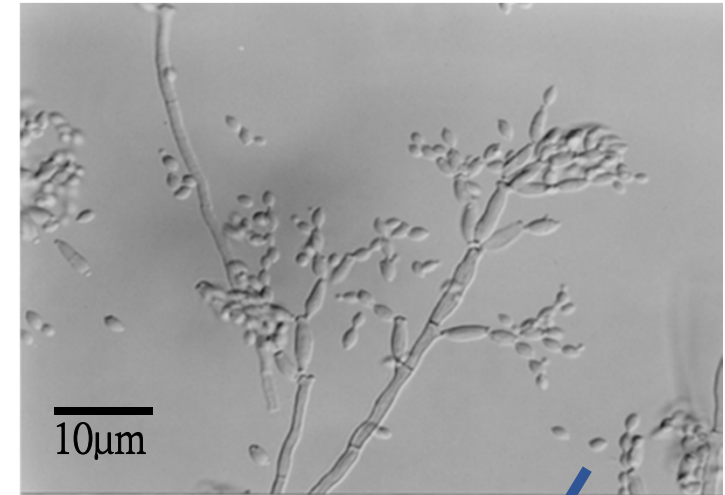
## 由許多深色菌落組成的 深色圓形霉斑





## 室內霉菌 (2): 可見的霉菌生長

- 可見的霉菌其實是由數十億孢子組織而成。
- 當室內環境合適時 (如浴室內潮濕的批盪牆面，放於廚房櫥櫃裡的麵包)，每個孢子都可以長成霉落。



## 室內霉菌(3): 霉菌的來源

- 霉菌在室外環境中，一般會依賴腐壞的有機物質(如腐葉)生存，並可在泥土裡發現。
- 這些霉菌會依附著塵土微粒，隨風經由樓宇開啟的門窗和機械通風及空調系統(MVAC)的進氣口進入室內。
- 霉菌也會依附在人的衣物，鞋子及隨身物品上被帶進樓宇內。



煙管出煙的方向顯示室外空氣由此進入室內

# 室內霉菌(4): 霉味及霉菌

- 有時霉菌的生長並不明顯，例如生長在：
  - 牆紙後面；
  - 通風管道內；
  - 地毯下。
- **霉味**通常但不一定在潮濕環境中產生，是霉菌生長的**可靠指標**
  - 真菌生長時會釋放出揮發性有機化合物 (VOCs)；
  - VOCs具有獨特的「發霉」氣味。

在牆紙後生長的霉菌



# 室內生長的霉菌(1)

這些真菌可在樓宇室內環境良好地生長，尤其是在潮濕的物料上(如天花板、牆紙、家具、石膏批盪牆面及地毯等)。

在天花板上生長的霉菌



在牆紙上生長的霉菌

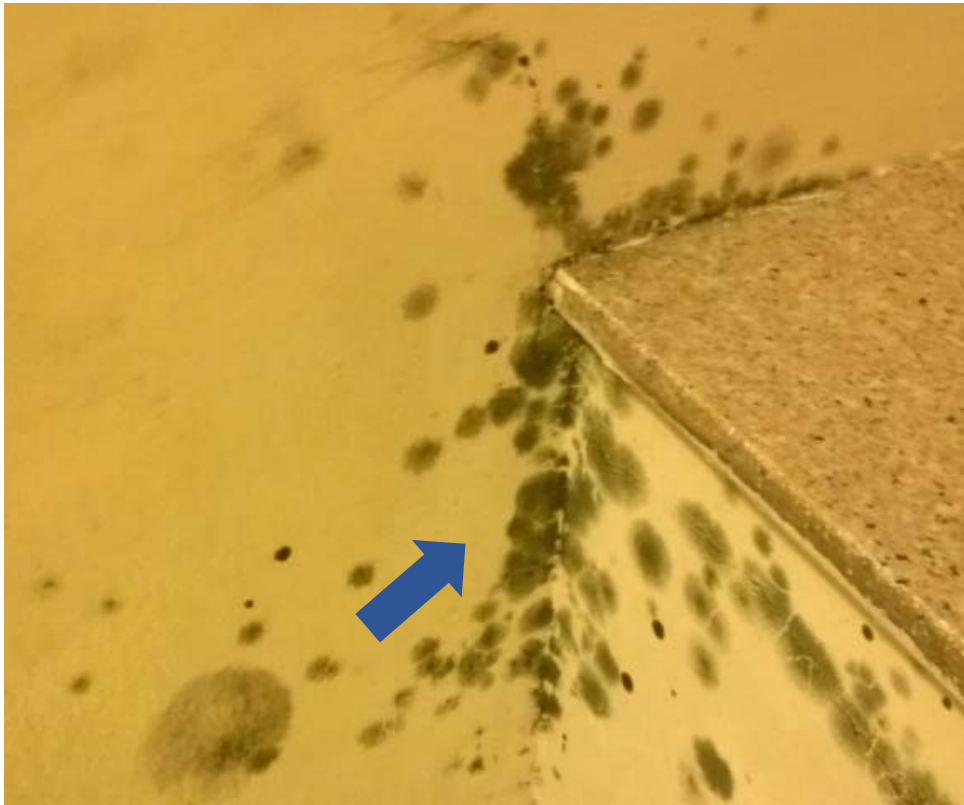


在出風口旁生長的霉菌





## 室內生長的霉菌 (2): 常見的生長地方



石膏批盪牆面



地毯

## 室內生長的霉菌(3): 常見的生長地方



通風口邊積聚的塵埃及冷凝水  
提供霉菌生長的條件



窗框邊的密封膠  
容易積聚冷凝水支持霉菌生長

## 室內生長的霉菌(4): 常見的生長地方



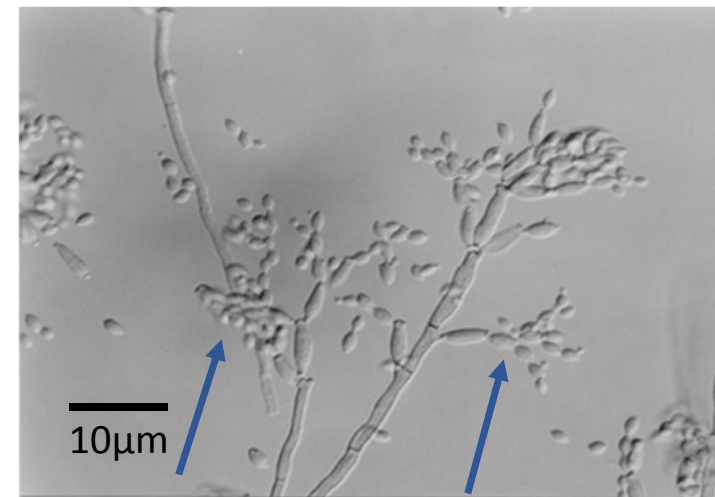
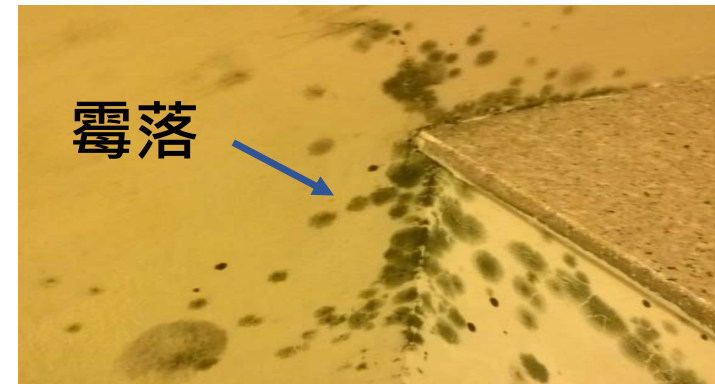
洗手盆邊的密封膠



漏水的飲水器附近的地毯

## 室內生長的霉菌 (5): 孢子的移動性

- 數十億的霉菌孢子可從可見的菌落中透過以下的方式飄散到空氣中：
  - 由機械通風及空調系統 (MVAC) 引致的空氣流動;  
或
  - 人在發霉的地毯上走過。



這些孢子不需通過直接干擾便能容易飄散出來。它們會懸浮在空氣中，從而影響室內空氣質素。



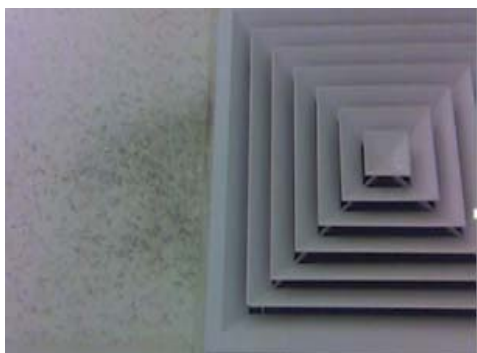
# 導致霉菌生長的因素

# 導致霉菌生長的因素 (1): 三個主要因素



首要，**濕氣**

最後，10 – 40°C 之間的**溫度**



次要，樓宇物料自身的**養分** (如紙張和牆紙的膠水) 及/或塵埃裡的有機物質。

大部分室內霉菌在溫度介乎於20 – 26°C 之間會良好地生長。當室內溫度和相對濕度均較高時，霉菌可對樓宇造成更快的破壞。

在天花板塵埃上生長

## 導致霉菌生長的因素 (2): 受水破壞

室內濕氣的來源包括濺水、滲漏及水浸等。

a) 未密封好的窗框 -  
未封好窗框旁邊的牆有  
霉菌生長的跡象。



b) 飲水器漏水或濺水  
- 水滴在地毯上導致  
霉菌生長。



c) 受上層水管滲漏或破裂導  
致的水浸而摧毀的天花牆壁。



# 導致霉菌生長的因素 (3): 濕氣 - 冷凝水

冷凝水的形成:

- 當室內相對濕度較高; 及
- 建築物料表面溫度低於室溫時。



- 由於排風口排出冷氣，排風口邊緣的表面會較冷。
- 當排風口邊緣的表面溫度低於室溫，而周圍的空氣又超出室內空氣的水氣承載能力時(相對濕度高時)，冷凝水便會形成。

# 導致霉菌生長的因素 (4): 潮濕及吸濕物料

- 塵埃是吸濕的，可導致霉菌在地毯上生長。
- 樓宇物料如石膏批盪牆和牆紙可從室內空氣中吸濕，因而導致霉菌生長。
- 有些物料較其它物品更容易吸濕，使霉菌在這些物料上更容易生長，如只需要少量水分，霉菌便可在紙上生長，但則需要較多水分才可在實木中生長。





# 導致霉菌生長的因素 (5): 塵埃與污垢

- 塵埃與污垢積聚是霉菌生長的主要原因。
- 塵埃源自己死亡的有機物質，如真菌、細菌、花粉、人體皮膚及塵蟎等的已死亡細胞，衣物纖維和土壤粒子等物質，這些物質然後變成微粒。
- 地毯上和MVAC系統中聚積的塵埃具有高度吸濕性，它們不斷吸收潮濕空氣中的水分來支持霉菌生長。



地面上的積塵



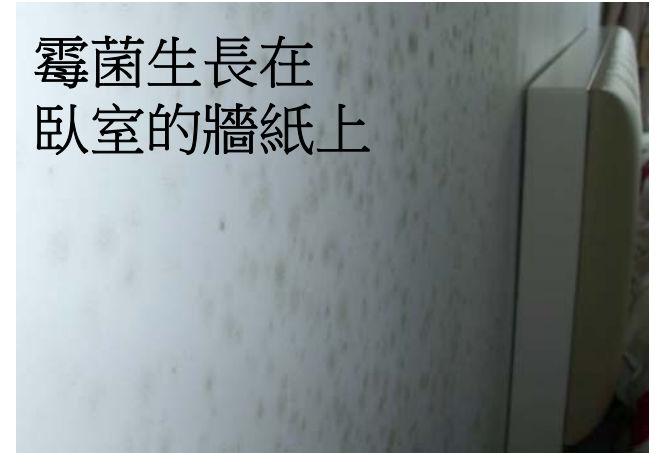
通風口表面的積塵（可能有霉菌在其中）

# 霉菌與健康

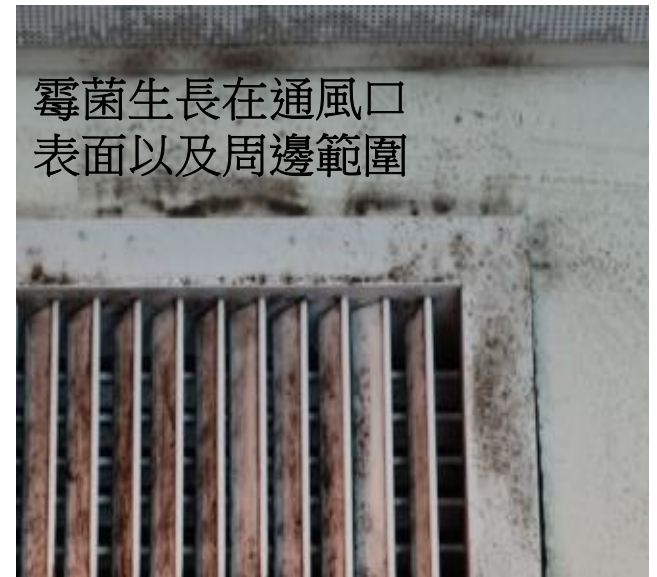
# 霉菌與健康(1): 霉菌有害嗎？

- 霉菌及潮濕環境可導致健康問題。
- 吸入霉菌孢子和粒子，或接觸到生長在牆上的霉斑可能會使患有霉菌過敏的人產生過敏反應。
- 患有遺傳性過敏或非遺傳性過敏的人，如置身在有霉菌生長或潮濕的樓宇內，都會增加產生過敏反應及非特定症狀（如頭痛）的風險。
- 除過敏及刺激性反應外，其他症狀並不常見。

霉菌生長在臥室的牆紙上



霉菌生長在通風口表面以及周邊範圍





## 霉菌與健康(2): 有沒有暴露於霉菌中可接受的標準?

- 現時並未能確定霉菌影響健康的限值，因為：
  - 接觸不同類型的真菌會導致不同的反應。
  - 每個人對霉菌的敏感度都不同。

然而，

- 霉菌生長的範圍大小可作為住戶用以評估與霉菌接觸程度的重要指標。



如果辦公桌放置在這個天花板下，他/她便嚴重地暴露在霉菌的環境中。

## 霉菌與健康(3): 隱藏的霉菌

有隱藏霉菌問題的樓宇，如沒有使用高效能空氣粒子（HEPA）過濾器來吸塵清潔，大部份可接觸到的霉菌都是生長在地毯或多孔物料的表面。



## 霉菌與健康 (4): 預防

無論霉菌生長的程度，建議清除所有可見的霉菌及進行補救措施。

定期使用HEPA 真空吸塵清潔可以立刻減少粒子如霉菌，細菌及塵粒的積聚。

完