

給醫生參考的指引

以協助在空氣質素健康指數高的情況下
就人體健康狀況是否適宜使用
呼吸器作出評估

由

香港醫學會
勞工處
衛生署
環境保護署

聯合公布

二零一三年十二月修訂

目錄

1. 引言.....	1
2. 空氣質素健康指數.....	1
3. 使用呼吸器.....	2
4. 使用呼吸器的影響.....	3
5. 醫療評估.....	3
6. 其他.....	5
附錄 1 計算空氣質素健康指數的方法	6
附錄 2 在空氣質素健康指數下的健康風險水平和相關健康忠告	7
附錄 3 粒子過濾呼吸器密合測試程序	9
附錄 4 用力呼出肺活量(FVC)、第一秒用力呼出量(FEV ₁)及第一秒用力呼出量/用力 呼出肺活量的預測比率的正常值下限	10

1. 引言

- 1.1 由二零一三年十二月三十日起，環境保護署(環保署)以健康為本的空氣質素健康指數取代用作匯報及預測空氣污染情況的一般及路邊空氣污染指數(分別於一九九五年及一九九八年開始採用)，以便更適時及有效地通報戶外環境的空氣污染所引致的健康風險。當空氣污染水平非常高時，身體健康的人也有機會感到不適；而對本來已有健康問題的人，即使污染水平較低也可能會受到影響。在空氣污染較高的日子，市民應減少戶外體力消耗和在戶外逗留的時間。患病及不宜工作的人應放取病假。心血管疾病或呼吸系統疾病患者，以及因患該等疾病而正在服藥者，如情況惡化，則須求醫。如無可避免在空氣污染較高日子須在戶外消耗體力或工作的人士，可能會希望使用呼吸器。
- 1.2 本指引的目的，是協助醫生評估病人或求診者的健康狀況是否適宜使用呼吸器。

2. 空氣質素健康指數

- 2.1 空氣質素健康指數是以健康為本及計入多種污染物的指數，能反映市民身處不同空氣污染水平下的健康風險，並適時地把空氣污染引致的健康風險告知他們，並提高他們的意識。指數亦會在嚴重空氣污染情況出現前提醒市民大眾，並協助他們（尤其是特別易受空氣污染影響的人士，例如兒童、長者，以及心臟病或呼吸系統疾病患者）按需要考慮在有需要時採取預防措施。
- 2.2 空氣質素健康指數估算因空氣污染導致呼吸系統及心血管疾病而入院的額外短期健康風險。指數參考了世界衛生組織（世衛）的短期空氣質素指引，並根據該指引界定因短期接觸空氣污染而引起高健康風險的空氣質素水平。空氣質素健康指數以 1 至 10 級及 10+級通報，並分為五個健康風險級別。當空氣質素健康指數超過 7，表示高風險組別和患有心血管或呼吸系統疾病的人士的健康風險上升，健康情況可能會稍為轉差，而一些身體健康的人士也可能略感不適。空氣質素健康指數的計算詳情載於附錄 1。
- 2.3 一般及路邊空氣質素健康指數由環保署每小時更新和公布，該署亦會提供未來 24 小時（分別是早上和下午及晚上兩個時段）的預測。相關資訊經由報章、電台和電視台通報，亦可透過流動應用程式（香港政府通知你及空氣質素健康指數應用程式）、空氣質素健康指數熱綫 2827 8541 及環保署空氣質素健康指數網頁 www.aqhi.gov.hk

獲得。詳情請參閱環保署「空氣質素健康指數」單張。

- 2.4 路邊空氣質素健康指數提供有關市民在暴露於接近車輛廢氣源頭而增加的健康風險資料。由於路邊空氣質素健康指數反映較接近污染源的健康風險，因此很多時會較當日的一般空氣質素健康指數為高。對於大部分人而言，由於他們每天只在交通繁忙的街道短暫停留，路邊空氣質素健康指數的意義較少；但對於每天要在交通繁忙的街道連續停留數小時的戶外工作人員而言，這指數則較為重要。
- 2.5 各個空氣質素健康指數和健康風險級別的詳細健康忠告，詳載於附錄 2。對不同組別的易受空氣污染影響人士，健康忠告亦各異。
- 2.6 儘管當局嚴格管制空氣污染，但受本地或區域污染源及妨礙污染物擴散的天氣現象影響，每年仍有部分時間空氣質素較差。在穩定和靜風的日子（主要在冬季的月份和夏季熱帶氣旋來臨前的一些日子），空氣中的污染物亦可能達到欠佳水平。

3. 使用呼吸器

- 3.1 為了紓緩惡劣空氣污染日子對健康造成的不良影響，患有呼吸系統毛病或心血管病的人士，應該減少或避免體力消耗的戶外活動。戶外工作人員應採取適當的預防措施來保護健康，例如減少體力消耗及減少在戶外停留的時間，尤其是在交通繁忙的地方。儘管如此，部分工作人員或市民可能希望使用呼吸保護器作為額外保護。在此情況下，如果他們使用這種器具時出現困難，或對其體格健康情況有疑問，必須徵詢醫生的意見。醫生可以協助他們，評估其體格健康情況是否適宜進行戶外工作和佩戴呼吸保護器。
- 3.2 由於政府持續致力管制空氣污染，嚴重空氣污染事件並不經常發生。適當使用輕便、用完即棄且呼吸阻力較低的呼吸器，例如 N95 口罩¹，應可在微粒污染物偏高而又無可避免須進行長時間戶外工作的日子，提供足夠的保護。不過，長者、患有慢性肺病、心臟病或中風等疾病的人士及孕婦，其肺容量或已減少，又或已有呼吸問題，在佩戴粒子過濾呼吸器時如感到不適，應停止使用這類呼吸器。他們應向醫生查詢是否可使用 N95 口罩。一般而言，符合呼吸保護標準的輕便、用完即棄呼吸器未必有適合兒童使用的尺寸。其他較精密的呼吸器雖然可有效地隔濾氣體狀和微粒狀的空氣污染物，但佩戴這類呼吸氣會令人呼吸也較為費力。因此，兒童、長者及患有心臟或呼吸系統疾病的人士及孕婦，均不應使用這些呼吸器。

¹ 請注意，N95 口罩並非設計供長時間使用，尤其是在戶外工作環境。

- 3.3 如認為其他預防措施不適用或不可接受，應使用呼吸器。大部分呼吸器的設計都只供使用者在較短時間在戶外暴露時使用。使用者每次佩戴呼吸器時，均應進行密合測試。進行密合測試的程序載於附錄 3 [1]。

4. 使用呼吸器的影響

- 4.1 佩戴呼吸器會增加呼吸阻力，及延長呼吸過程中吸氣和呼氣所需的時間。呼吸器壓力流動的特性是流動阻力會隨流動速率提高而增加。佩戴呼吸保護器，儘管對於靜止或輕微體力消耗的情況影響較少，但對於較強烈的體力消耗，則可能難以或無法達到這情況下所需要的高空氣呼吸速率。一般人正常運動時，佩戴呼吸器會導致動脈血氧水平下降，以及動脈血二氧化碳水平上升。
- 4.2 患有呼吸阻塞毛病的人士（例如患有慢性呼吸道阻塞病的人士），呼氣的速率會轉慢，因此每次呼吸循環需要較長的呼氣時間，以達致每次同樣的換氣量。由於呼吸速率上升，吸氣的相對時間會減少，因而需要較高的吸氣速率。所以，患有呼吸阻塞毛病的人士使用呼吸器的最大隨意換氣（MVV）功效，會較具有正常呼吸功能的人士為高。一些患有輕微慢性呼吸道阻塞毛病的人士，在消耗體力時可能不會出現任何症狀，不過這不能正確反映氣體交換的改變[2]。
- 4.3 與使用呼吸器有關的另一弊端，是當以高速率工作時，呼吸器或會導致二氧化碳滯留，這情況尤以呼吸推動已被抑制的人士為甚。在高熱和濕度高的情況下使用呼吸器，可能造成額外壓力。
- 4.4 一些研究結果顯示，使用呼吸器會導致心跳加快；另一些研究結果則顯示，在休息及運動時使用呼吸器會導致收縮血壓大幅上升，以及舒張血壓略為上升[3]。

5. 醫療評估

- 5.1 現時普遍沒有任何一套簡單或通用的準則，可以決定一個人是否適宜使用呼吸器(尤其在實際的活動或工作情況下)，因此負責體檢的醫生必須運用其醫學常識根據下列情況作出判斷：

- 潛在疾病
- 使用呼吸器所產生的生理影響

■ 活動或工作(如為工作人員)的性質

- 5.2 上述各項因素(特別是潛在疾病與生理改變的相互影響)，可助負責體檢的醫生決定顧客/病人是否能夠進行戶外活動或執行指定的職責，以及使用呼吸器後會否導致潛在的症狀惡化。
- 5.3 每個人是否適宜使用呼吸器，關鍵在於他是否患有呼吸及心血管疾病，因為呼吸及心血管系統是最受高水平空氣質素健康指數的影響。

(i) 肺部功能

- 5.4 有效測量肺部功能的方法是肺量測定法。出現不正常肺量測定結果的原因，是肺部阻塞性及限制性毛病。某些人士或工作人員的用力呼出肺活量(FVC)、第一秒用力呼出量(FEV₁)，如能符合相同性別、年齡及高度人士的正常值預測下限，而第一秒用力呼出量/用力呼出肺活量的比率亦符合正常值的預測下限(附錄 4)[4]，在應付普通工作量的情況下，應該可以使用呼吸器。
- 5.5 如果病人患有哮喘，則須要仔細評估。所考慮的因素包括病症的嚴重程度及病發的頻率和原因。如果是由非特定因素或因運動、冷空氣或壓力促使哮喘病發，該病患者便不宜使用呼吸器。
- 5.6 如果病人以往有自發性氣胸紀錄的話，在使用呼吸器時可能會產生不規律的胸壓。由於會增加氣壓傷的機會，有氣胸病的人士不宜使用較高阻力的呼吸器。

(ii) 心血管毛病

- 5.7 對於患有心血管疾病的人士，必須作出仔細評估；如果以往有缺血性心臟病、嚴重心律失常、嚴重高血壓或腦血管病紀錄的話，均不宜使用呼吸器。

(iii) 過敏性皮膚反應

- 5.8 佩戴呼吸器間中可能會引致過敏性皮膚反應，而皮膚閉合可能會造成刺激或使一些原先已有的毛病(如假毛囊炎)加劇。佩戴呼吸器會產生壓力，尤其是當佩戴位置不適當的時候，可能會使面部感到不適[5]。

6. 其他

6.1 茲請留意，上述各點只作為指引，每個病患者都必須按個別情況來評估。

參考書籍

[1] *“Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory diseases in health care”, WHO Interim Guidelines, 2007*

[2] *Gee J B L, Burton G, Vassalo C, & Gregg J, “Effects of External Airway Obstruction on Work Capacity and Pulmonary Gas Exchange”, Am. Rev. Respir. Dis., 98, p.1003, 1968*

[3] *Raven P B, Jackson A W, Page K, et al., “The Physiologic Responses of Mild Pulmonary Impaired Subjects while using a Demand Respirator during Rest and Work”, Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 42, p.247, 1981*

[4] *Ip MS, Ko FW, Lau AC, et al. “Updated spirometric reference values for adult Chinese in Hong Kong and implications on clinical utilization”, Chest. 2006;129:384-392.*

[5] *“National Institute of Occupational Safety and Health Respirator Decision Logic”, U.S Government Printing Office, 1992*

計算空氣質素健康指數的方法

空氣質素健康指數是把與主要空氣污染物(即二氧化氮、臭氧、可吸入懸浮粒子(或微細懸浮粒子，以較高者為準)及二氧化硫)相關的入院風險增幅相加而得。

。因此，高危組別人士的下限準則是 11.29%，整體人口則是 12.91%。根據建議的空氣質素健康指數系統，導致上述健康風險增加的空氣污染會列為“高”或“甚高”。

2. 空氣質素健康指數的級別以 1 至 10 級及 10+級通報，並分為五類健康風險。市民除了留意就每類健康風險所發出的健康忠告外，亦可按本身的健康狀況調整體能活動。

健康風險組別	空氣質素健康指數	增加的健康風險 (%)
低	1	0 - 1.88
	2	>1.88 - 3.76
	3	>3.76 - 5.64
中	4	>5.64 - 7.52
	5	>7.52 - 9.41
	6	>9.41 - 11.29
高	7	>11.29 - 12.91
甚高	8	>12.91 - 15.07
	9	>15.07 - 17.22
	10	>17.22 - 19.37
嚴重	10+	>19.37

3. 與歐盟的做法相若^[1]，為向公眾通報長期健康風險，我們會制定周年指數。釐定指數的方法，是把污染物的周年濃度除以相關的世衛空氣質素指引。市民可透過空氣質素健康指數網頁的適當連結參閱指數。

^[1] <http://www.airqualitynow.eu/>

在空氣質素健康指數下建議採取的預防措施

健康風險 級別	空氣質素 健康指數	易受空氣污染影響的人士		戶外工作僱員*	一般市民
		心臟病或呼吸系統疾病患者 #	兒童及長者		
低	1	可如常活動。	可如常活動。	可如常活動。	可如常活動。
	2				
	3				
中	4	一般可如常活動，但個別出現症狀的人士應 考慮減少 戶外體力消耗。	可如常活動。	可如常活動。	可如常活動。
	5				
	6				
高	7	心臟病或呼吸系統疾病患者應 減少 戶外體力消耗，以及 減少 在戶外逗留的時間，特別在交通繁忙地方。 這類人士在參與體育活動前應諮詢醫生意見，在體能活動期間應多作歇息。	兒童及長者應 減少 戶外體力消耗，以及 減少 在戶外逗留的時間，特別在交通繁忙地方。	可如常活動。	可如常活動。
甚高	8	心臟病或呼吸系統疾病患者應 盡量減少 戶外體力消耗，	兒童及長者應 盡量減少 戶外體力消耗，以及 盡量減少 在戶外	從事重體力勞動戶外工作僱員的僱主應評估戶外工作的	一般市民應 減少 戶外體力消耗，以及 減少 在戶外逗
	9				

*忠告不適用於易受空氣污染影響的人士。

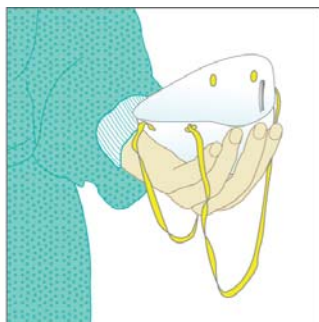
#例如冠狀心臟病及其他心血管疾病、哮喘及慢性阻礙氣管疾病，包括慢性支氣管炎和肺氣腫。

	10	以及 盡量減少 在戶外逗留的時間，特別在交通繁忙地方。	逗留的時間，特別在交通繁忙地方。	風險，並採取適當的預防措施保障僱員的健康，例如 減少 戶外體力消耗，以及 減少 在戶外逗留的時間，特別在交通繁忙地方。	留的時間，特別在交通繁忙地方。
嚴重	10+	心臟病或呼吸系統疾病患者應 避免 戶外體力消耗，以及 避免 在戶外逗留，特別在交通繁忙地方。	兒童及長者應 避免 戶外體力消耗，以及 避免 在戶外逗留，特別在交通繁忙地方。	所有戶外工作僱員的僱主應評估戶外工作的風險，並採取適當的預防措施保障僱員的健康，例如 減少 戶外體力消耗，以及 減少 在戶外逗留的時間，特別在交通繁忙地方。	一般市民應 盡量減少 戶外體力消耗，以及 盡量減少 在戶外逗留的時間，特別在交通繁忙地方。

註釋：

1. 由於空氣污染對不同人士的影響不一，如有疑問或感到不適，宜徵詢醫生的意見。如你患有心臟病或呼吸系統疾病(例如冠狀心臟病及其他心血管疾病、哮喘及慢性阻礙氣管疾病，包括慢性支氣管炎和肺氣腫)，在不同空氣質素健康指數級別的運動量和處理病情方面，應遵從醫生的建議。如有吸煙習慣，應立即戒煙。
2. 當空氣質素健康指數達“甚高”或“嚴重”級別時，戶外工作僱員須注意空氣污染對健康的潛在影響，如對身體狀況是否適宜戶外工作有疑問，或感到胸部或呼吸不適，應徵詢醫生的意見。僱員亦應把醫生囑咐告知僱主，以便作出適當的工作安排。
3. 每個人可應付的運動量因個別體能而異，應按本身的體能狀況做適量運動，和徵詢醫生的意見。
4. 當空氣質素健康指數達 10+ 屬“嚴重”健康風險時，學校應確保學生避免體力消耗。

粒子過濾呼吸器密合測試程序



- 1** 把呼吸器放在手窩中，用指尖抵着呼吸器的鼻樑夾，讓頭帶自然垂下。



- 2** 把呼吸器放在下巴位置，鼻樑夾向上。



- 3** 把上方的帶子繞過頭後，放在頭後較高位置。把下方的帶子繞過頭後，放在耳下頸部位置。



- 4** 雙手指尖放在金屬鼻樑夾上。每邊各用兩隻手指把鼻樑夾沿鼻樑按緊。不要用單手按捏鼻樑夾，否則可能會減輕呼吸器的效力。



- 5** 用雙手蓋住呼吸器，小心不要移動呼吸器的位置。

5A 正壓密合測試

— 大力呼氣，呼吸器內有正壓=沒有洩漏。如有洩漏，調校位置及／或縛帶。再進行測試。
— 重複步驟，直至呼吸器妥善密合。

5B 負壓密合測試

— 大力吸氣，如沒有洩漏，負壓會令呼吸器黏著面部。
— 如有洩漏，會有空氣透過夾縫進入呼吸器，令負壓流失。

用力呼出肺活量(FVC)、第一秒用力呼出量(FEV₁)
及第一秒用力呼出量/用力呼出肺活量的預測比率的正常值下限

用力呼出肺活量(FVC)、第一秒用力呼出量(FEV₁)及第一秒用力呼出量/用力呼出肺活量的比率的正常值下限可以下列公式預測。

男性

預測男性FVC的計算方程式：

$$FVC(\text{以公升計}) = 0.05434H - 0.01395A - 5.52094$$

預測男性FEV₁的計算方程式：

$$FEV_1(\text{以公升計}) = 0.03978H - 0.01766A - 3.46818$$

預測男性FEV₁/FVC的計算方程式：

$$FEV_1/FVC = -4.001 \times 10^{-5}H + 1.409 \times 10^{-5}A - 3.038 \times 10^{-7}A^2 + 0.00932$$

女性

預測女性FVC的計算方程式：

$$FVC(\text{以公升計}) = 0.03894H - 0.00118A - 0.00012A^2 - 3.62948$$

預測女性FEV₁的計算方程式：

$$FEV_1(\text{以公升計}) = 0.02825H - 0.00138A - 0.00017A^2 - 2.20792$$

預測女性FEV₁/FVC的計算方程式：

$$FEV_1/FVC = -4.900 \times 10^{-5} H - 1.062 \times 10^{-5} A - 2.046 \times 10^{-8} A^2 + 0.01119$$

A = 病人年齡 (適用於 18 歲或以上的病人)

H = 病人身高 (以厘米計)