



# 居家氧氣供應

## 前言

有時候，患者可能需要慢性的氧氣治療。而考慮到經濟和社交需求，部分患者可能會選擇在家中用相對封閉的容器改造成氧氣艙。

## 臨床使用資訊

### 什麼情況下需要在家中使用氧氣

以下幾種狀況，可能會聯想到在居家提供氧氣：

1. 慢性呼吸系統疾病導致的低氧血症可能會受益於氧氣治療。低氧血症的定義為  $\text{PaO}_2 < 80 \text{ mmHg}$  或者  $\text{O}_2$  飽和度  $< 90\%$
2. 肺炎、慢性支氣管炎
3. 肺動脈高壓。
4. 左心衰竭的病患較少會從居家給予氧氣得到好處。他們通常更需要利尿劑或者抽取胸水的治療的而非居家長時間給予氧氣。
5. 右到左分流缺陷（如法洛氏四重）不容易從居家長時間給予氧氣中受益，因為其主要問題是，血液繞過了肺部氣體交換的循環。



### 氧氣艙應該有多大？

其大小應該足夠讓牠們可以自由活動，因此小型動物通常比較容易準備。

### 患者可以在艙內待多長時間？

患者通常可考慮每天在艙內待6-8小時，這可能有助於暫時緩解低氧血症的影響。

### 艙內的氧氣濃度應該是多少？

根據不同的病患需求，氧氣艙應該能達到30-50%的氧氣濃度。可以使用氧氣計測量氧艙中的氧氣濃度。

## 製作氧氣艙需要哪些設備？

以下是一些必需的設備：

- 氧氣輸送管 - 連接氧氣瓶或者氧氣濃縮機至氧氣艙
- 溫度計 - 用於測量艙內溫度
- 濕度計 - 用於測量艙內濕度
- 氧氣艙 - 可以用玻璃缸或者其他較為密閉的容器改造，或購買專用之氧氣艙
- 氧氣濃縮機 - 為氧氣鋼瓶另外一個選擇，可以提供高濃度的氧氣

溫度計和濕度計可以在五金店以組合設備購買。

氧氣濃縮機可供租賃或購買，這些設備通常能提供每分鐘5升或以上的氧氣。透過電力驅動，使用過濾系統去除空氣中的氮氣，以提高輸出的氧氣濃度。由於濃縮過程會降低機器周圍的氧氣濃度，保持良好通風不僅對使用者安全至關重要，還能防止機器過熱，確保其正常運行。機器運行時會產生一定的噪音和熱能，定期檢查並清潔過濾器是保持設備運作效率和輸出氧氣品質的必要措施。

## 氧氣艙需要密閉嗎？

應該接近密閉但不能完全氣密，氧氣輸入管應通過一個孔牢固地安裝在艙體的一端。在另一端的下方應鑽幾個小孔，以避免二氧化碳的累積。過度密閉會導致二氧化碳的累積，但若密閉性過差，氧氣濃度則難以維持。

## 內部的溫度和濕度應該是多少？

氧氣艙內的溫度和濕度對患者的舒適度和安全性至關重要。濕度應控制在不超過60%，而溫度應根據患者的具體情況進行調整，但通常須避免過熱。如果濕度超過60%，代表艙內過於潮濕，從而增加呼吸道感染的風險，尤其對於需要使用氧氣已有呼吸系統嚴重問題的患者來說，這可能加重病情。同樣地，過高的溫度可能會讓患者感到不適，並可能導致脫水或其他與高溫相關的問題。

如果無法將溫度和濕度保持在安全範圍內，應考慮增加通風。不過，增加通風會快速下降艙內的氧氣濃度，因此在這種情況下，可能需要借助其他降溫或除濕設備來維持適宜的艙內環境。

## 氧氣流量的選擇應該是多少？

應根據艙內體積和換氣效率來決定氧氣流量。隨著艙內體積增加，需要更高的流量來快速且穩定地達到理想的氧氣濃度；相對地，較小的艙因空間有限，氧氣濃度較容易達成並維持，因此流量可以較低。

此外，動物在呼吸時會消耗氧氣並產生二氧化碳，因此氧氣流量不僅要補充艙內消耗的氧氣，還必須確保有效排出二氧化碳，保持適當的氧氣濃度和環境穩，因此即使是較小的氧氣艙，其流速也不可過低。

## 什麼是氧氣中毒？為什麼長期使用氧氣治療可能會中毒？

氧氣是生命不可或缺的元素，但長期暴露於過高濃度的氧氣中會對身體造成傷害，這種現象稱為氧氣中毒。在醫學臨床上，時常需要給有嚴重呼吸困難或低血氧症的病人或動物進行氧氣治療，但長期的高濃度氧氣暴露可能對肺部等器官造成損害。

## 為什麼氧氣會有毒？

氧氣在身體內被使用的過程中，會產生一類叫做「反應性氧物質」(Reactive Oxygen Species, ROS)的副產物。這些物質是一種高度活躍的分子，它們可以攻擊細胞的DNA、蛋白質和脂質，導致細胞受損甚至死亡。正常情況下，我們的身體有一套天然的抗氧化系統，可以清除這些有害物質，但當氧氣濃度過高或暴露時間過長時，身體來不及處理這些有害的副產物，最終引發細胞損傷，這就是氧氣中毒的發生機制。

## 哪些器官最容易受到氧氣中毒的影響？

目前並沒有特別有效的方法可以預防再灌注損傷的發生，持續監控是否產生高鉀血症與心肺部是最容易受到氧氣中毒影響的器官。當肺部暴露於過高的氧氣濃度時，肺泡內的細胞會受到損傷，導致發炎、肺水腫和呼吸困難等症狀。在某些情況下，這種損傷可能是不可逆的，嚴重時甚至會導致呼吸衰竭。此外，對於早產兒，長期高濃度氧氣暴露還可能導致視網膜發育不良，而影響視力。

## 如何安全使用氧氣？

為了減少氧氣中毒的風險，醫生會根據患者的具體情況，盡可能地降低氧氣的濃度並縮短使用時間。通常，在使用12至24小時100%的純氧後，在病患可以的前提下，會盡可能將吸入氧氣的濃度降低到60%以下。同時，醫生和護理人員也會根據患者的氧氣需求進行調整，在確保維持足夠的血氧同時，避免不必要的高濃度氧氣暴露。

## 如何知道是否發生氧氣中毒？

氧氣中毒沒有明確的診斷方式，但如果病患在接受長期氧氣治療期間出現呼吸困難加重、咳嗽等症狀，可能會懷疑氧氣中毒的可能，但這些症狀有時與原本造成低血氧的疾病互相掩蓋，因此預防氧氣中毒，才是重要的核心觀念。

## 結論

雖然高濃度的氧氣治療對許多病患來說是不得不的選擇，但代價是過量或長期的使用高濃度氧氣所會帶來的風險。氧氣並不是越多越好，平日吸高濃度氧氣也不會提供任何的保健效果，在居家環境中使用氧氣並須依照醫師指示並且嚴格監控，來盡可能地避免低氧氣中毒的傷害。