

# 人體生理中物理觀點 期末書面報告

## 以鼻炎患者觀點重新設計鼻腔

工工一 林冠廷 114034016

身為一個長期過敏患者，我發現人類的鼻腔設計在物理上極爛，常搞得我無法好眠。因為它是一個完全被動的器官，有兩個主要的缺陷：

1. 吸氣太費力：必須靠肺部創造壓力差才能吸氣[1]。一旦鼻塞，氣流通道變窄，阻力會大幅的增加，讓肺部需要消耗更多力氣來呼吸。
2. 加溫與通氣量的衝突：鼻甲為了幫空氣加溫，會充血腫脹，這反而佔據了空間，讓氣流通道變小。

因此我想設計出一個不會堵塞、可以自己控制的器官。

### 一、 內建風扇，誰說一定要被動進氣。

舊問題：傳統呼吸靠肺部拉動，管線太長，效率差。

新設計：在鼻腔後端增設一組「主動收縮幫浦」像電腦散熱風扇或抽油煙機。

效果：鼻子可以主動產生正壓把空氣「推進」氣管，不再只依賴肺部製造負壓。這樣就算鼻腔有點塞住，強大的推力也能克服阻力，確保氧氣供應。

### 二、 可伸縮的鼻甲，不要再腫了

舊問題：鼻甲充血時體積不可控。根據泊肅葉定律  $Q = \frac{\pi r^4 \Delta p}{8 \eta L}$  [2]，通道半徑

(r)只要稍微縮小，通氣量(Q)就會以四次方(r<sup>4</sup>)劇烈下降，一塞就完蛋。

新設計：把充血組織改成類似「百葉窗」或「魚鰓」的片狀結構，平時展開加溫加濕，但可以主動收縮。

效果：我們可以手動控制氣流阻力。鼻塞時，葉片可以完全收平貼合管壁，瞬間最大化通道半徑，讓阻力降到最低。

### 三、 左輪鼻孔，輪流工作

舊問題：只有兩個鼻孔，通常只有一個在工作，兩個都塞住就慘了。

新設計：參考左輪手槍，激增到 6 個微型進氣口，呈蜂巢狀排列，採「輪班制」，一次只開 2 個，其他休息清潔。

效果：極大程度防止必須用嘴呼吸的狀況

#### 四、 鼻水的膀胱儲存槽

舊問題：鼻水無處可去，只能受重力流出或倒流，非常之惱人且容易造成鼻竇炎。

新設計：在鼻腔底部設計一個類似「膀胱」的伸縮儲存槽，鼻水會累積在其中，並設有括約肌，可憋住或排放。

效果：將氣體和液體在物理上分離。如果儲存袋滿了，可以找個適當時間，主動打開閥門排出液體，既方便又衛生，可謂鼻炎患者的夢想。

#### 五、 結論

總結來說這個新鼻子設計解決了四個主要問題

1. 利用主動正壓克服了被動呼吸進氣的難點。
2. 利用可變鼻甲結構解決了泊肅葉定律中的  $r^4$  流量衰減問題。
3. 利用多孔進氣解決同時堵塞的問題。
4. 利用氣液分離的機制解決了鼻水滯留的炎症與衛生問題。

我認為雖有點天馬行空，但這幾點確實是身為鼻炎患者最想解決的痛點，倘若科技進步，可以以相同方向但不同手段達成也是為鼻炎患者的一大貢獻。

#### 六、 參考資料

1. 肺部呼吸原理。劉懿璇教授授課講義，1031 2025 eeclass.pdf (P.13-14)。
2. 泊肅葉定律。劉懿璇教授授課講義，1003 2025 eeclass.pdf (P.2)。
3. AI 輔助工具。本報告之文字修飾與結構整理(舊問題新設計與效果的段落結構)使用 gemini 輔助完成。