

# 氣壓人工肌肉致動器於中醫脈診 之應用

國立雲林科技大學機械系  
任志強 教授

# 內容

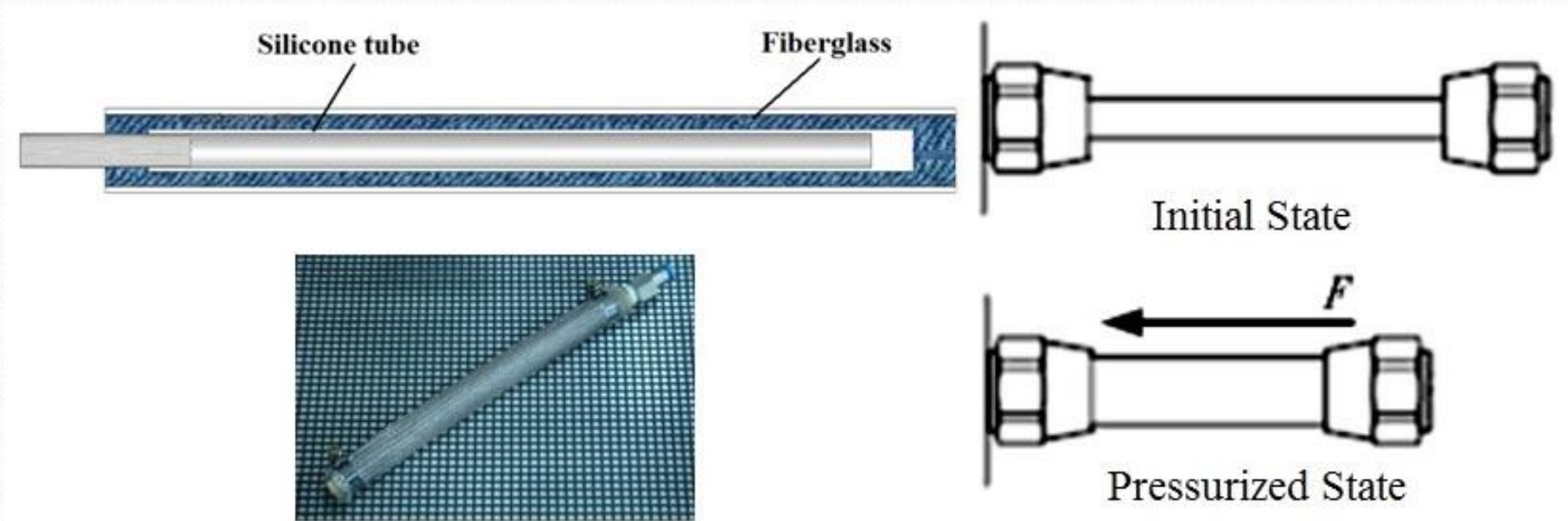
1. 研究背景
2. 氣壓人工肌肉致動器 PMA
3. PMA與中醫脈診之結合
4. 快速傅立葉轉換 FFT
5. 器官共振假說
6. 實測驗證
7. 結論



# 研究背景

1. 中醫脈診是透過醫師手指壓取手腕橈骨上的動脈藉以診斷病人身體狀況的一種診療方式，因此診斷的結果是依靠中醫師手指下的感覺，**相當主觀**。
2. 所以不同的中醫師會對同一脈搏做出不同的解讀，這造成了脈診延續**二千年至今也尚無客觀量化的標準**。
3. 這即是我們進行這項研究的主要背景，希望能**建立脈診的客觀量化標準**。

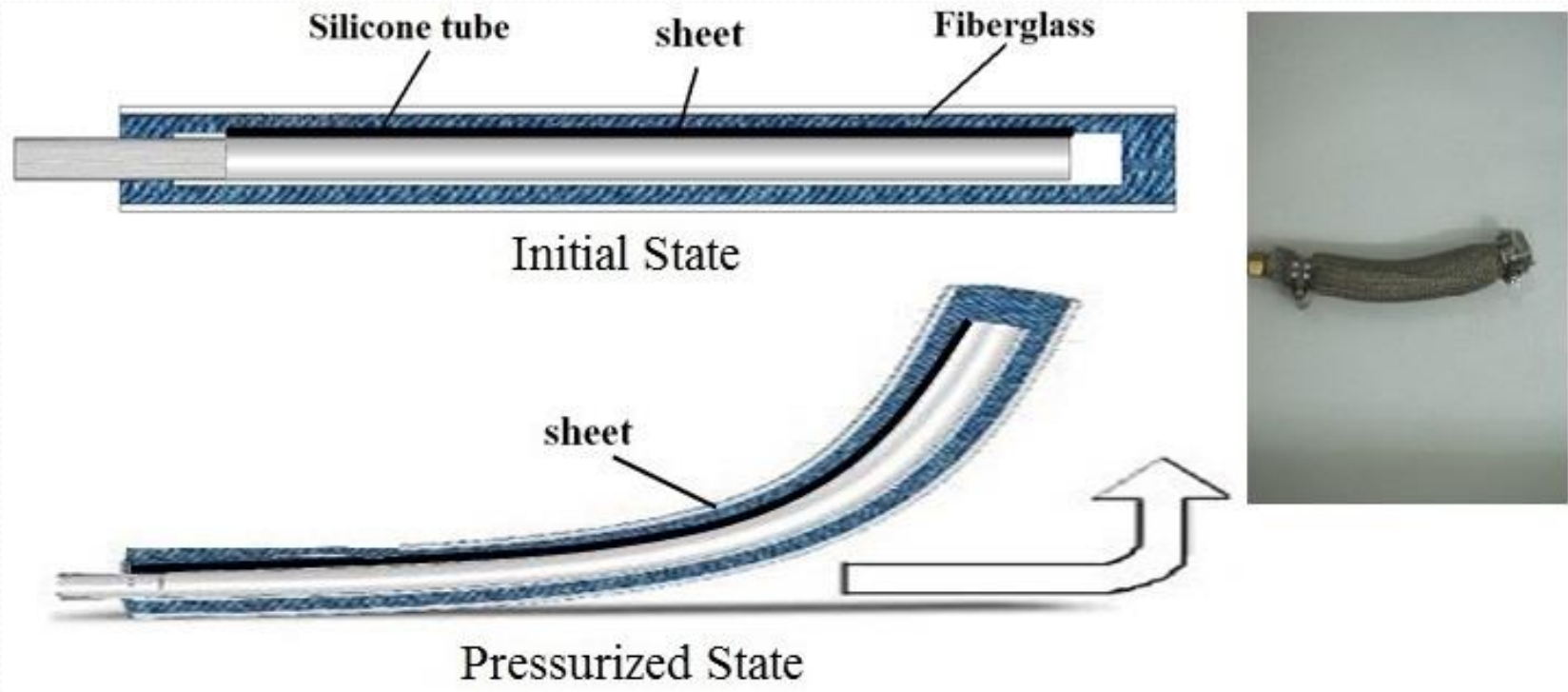
# Translational PMA



- ★ The contraction length reaches 10 mm corresponding to maximal inlet pressure of 6 bar (initial length : 200 mm)

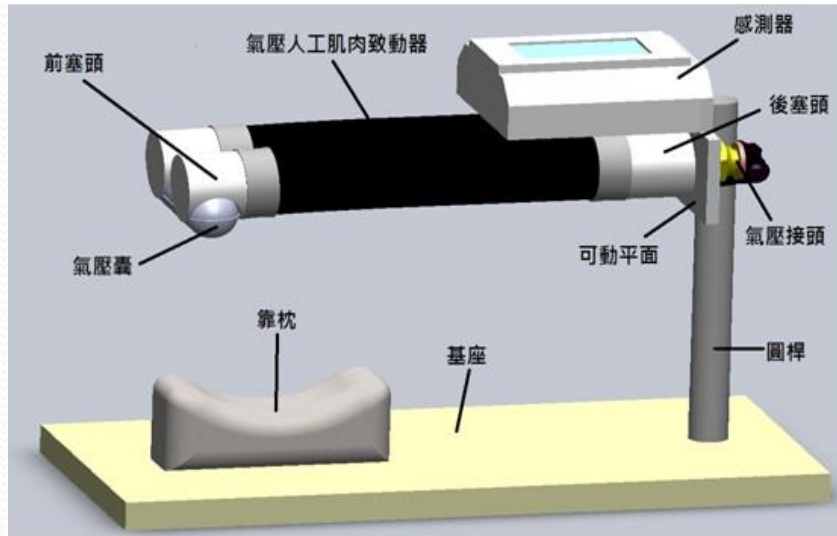


# Rotational PMA

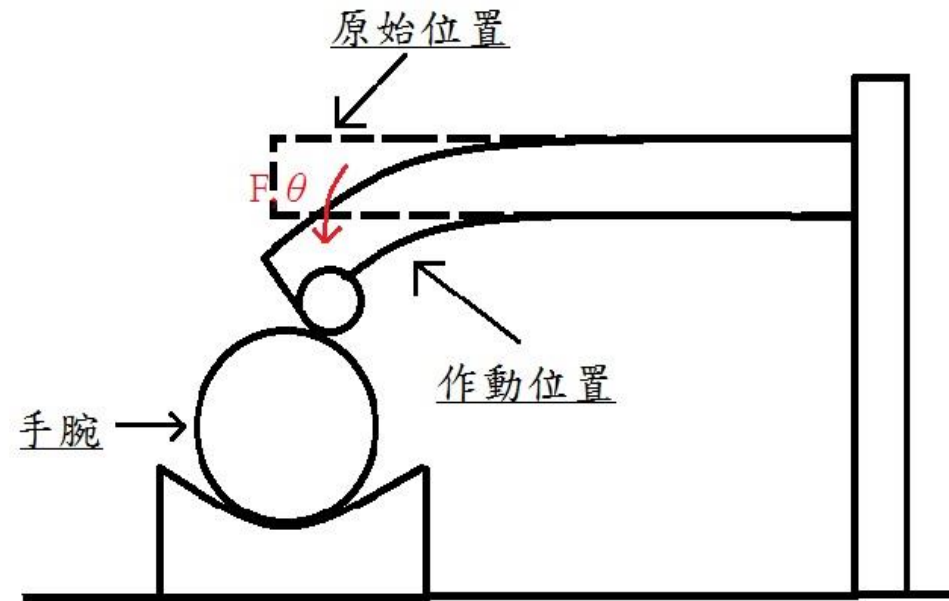


- ★ The rotational angle reaches  $30^{\circ}$  when the inlet pressure is the maximal 6 bar.

## 氣壓人工肌肉致動器(PMA)與中醫脈診之結合



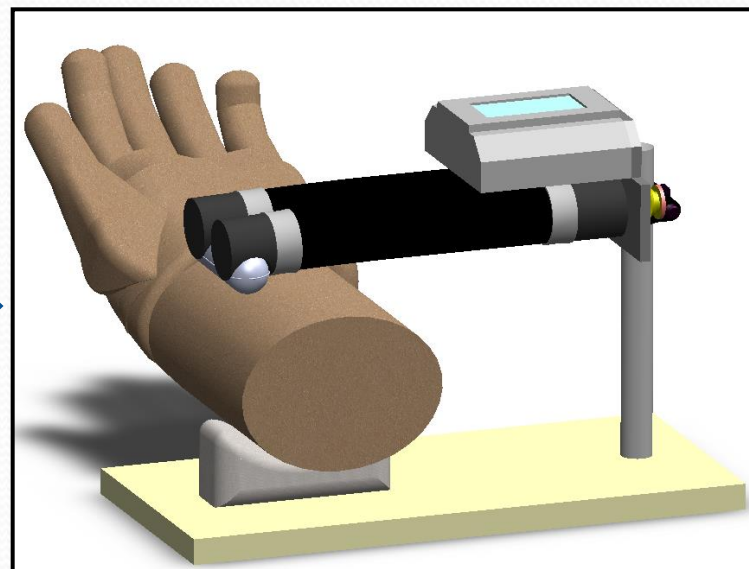
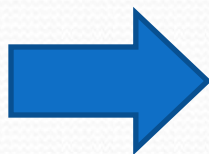
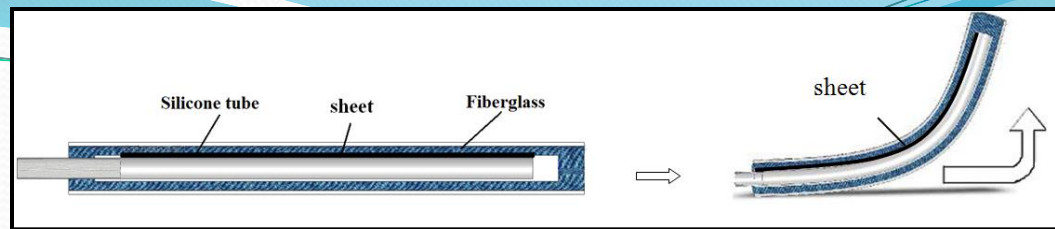
(a)



(b)



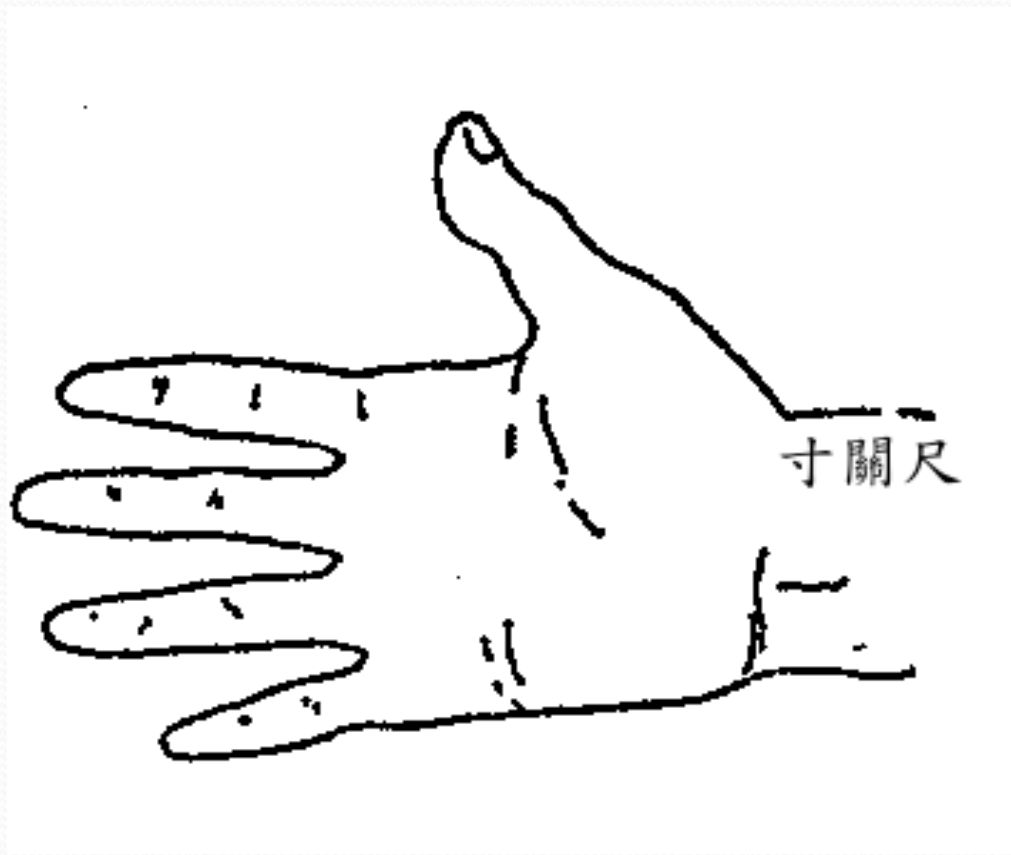
1. 望、聞、問、「切」
2. 「寸、關、尺」
3. 「浮、中、沉」



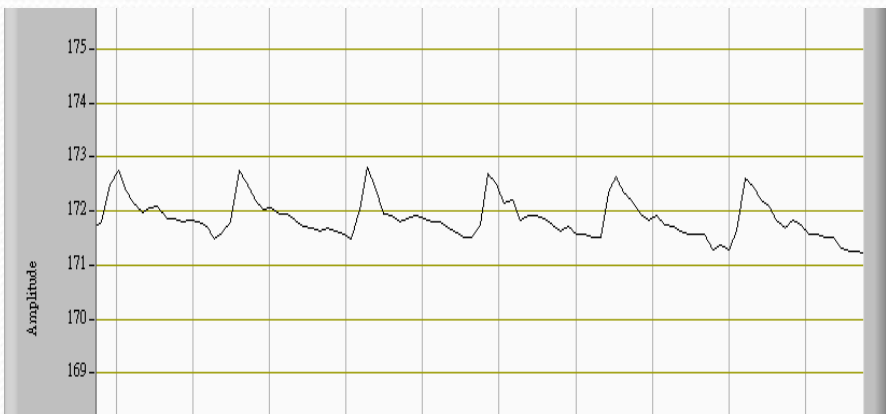
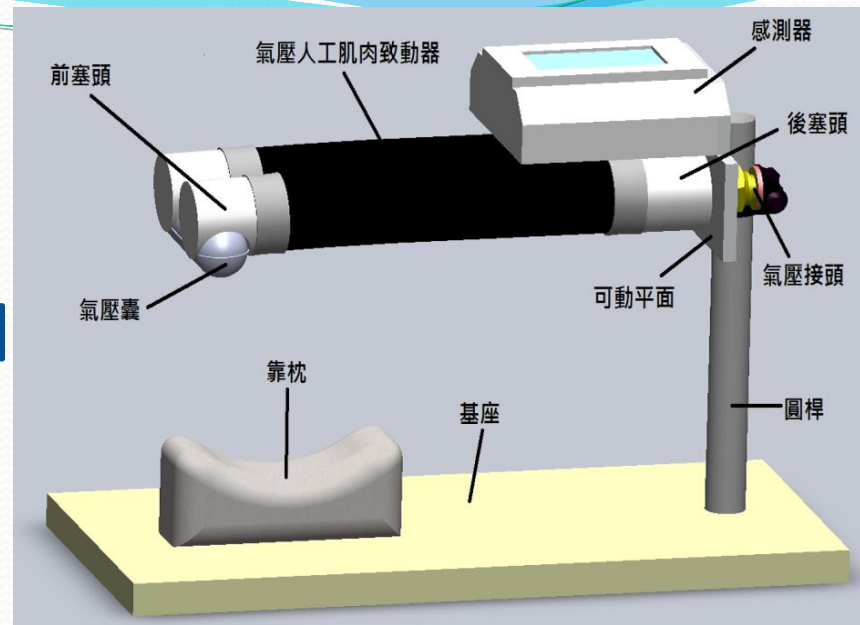
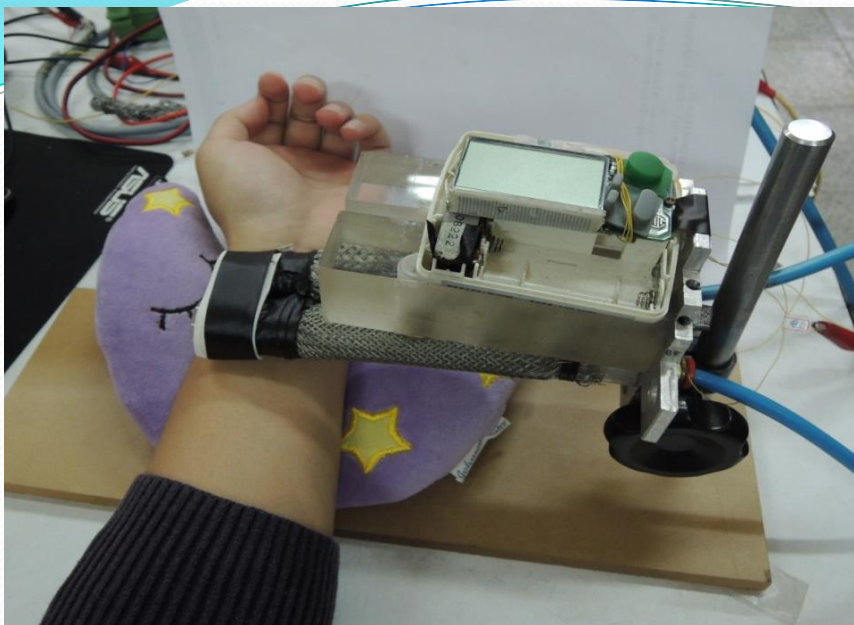
4. 脈象「數、律、位、形、勢」

脈診訊號科學化分析

## 手腕橈骨附近三部脈位寸、關、尺之位置示意圖

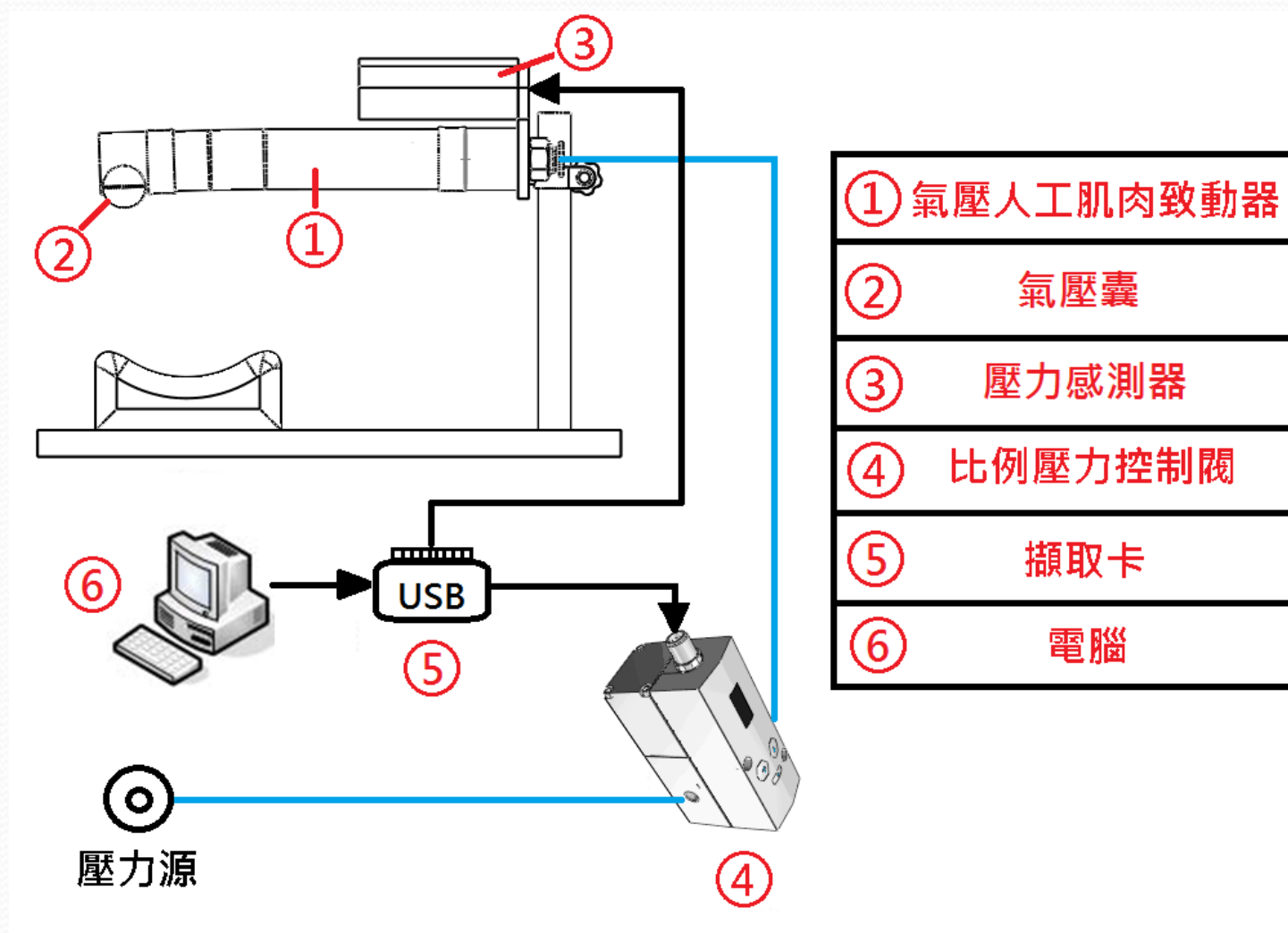






個人電腦  
(資料儲存與計算分析)

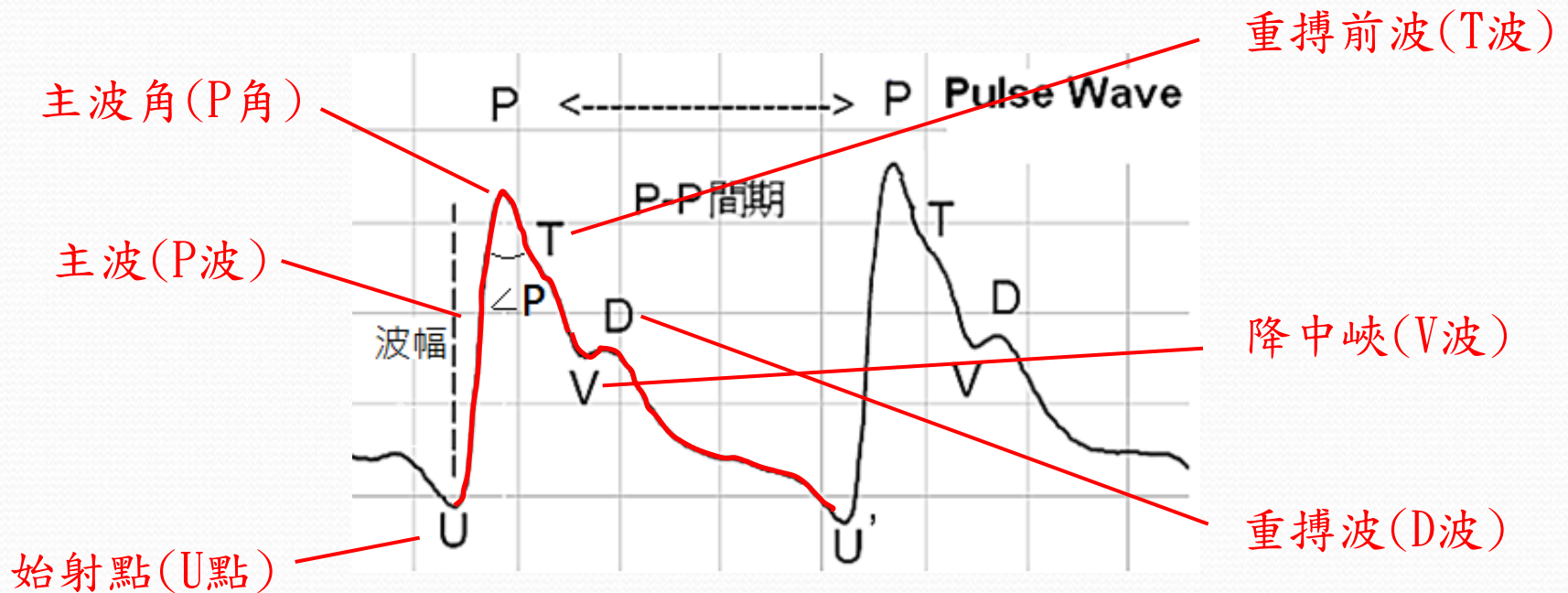
# 自動化中醫脈診量測及分析迴路示意圖





# 脈波圖的定義

根據中國醫藥大學所訂定的脈波標準圖做為參考：



脈波標準圖

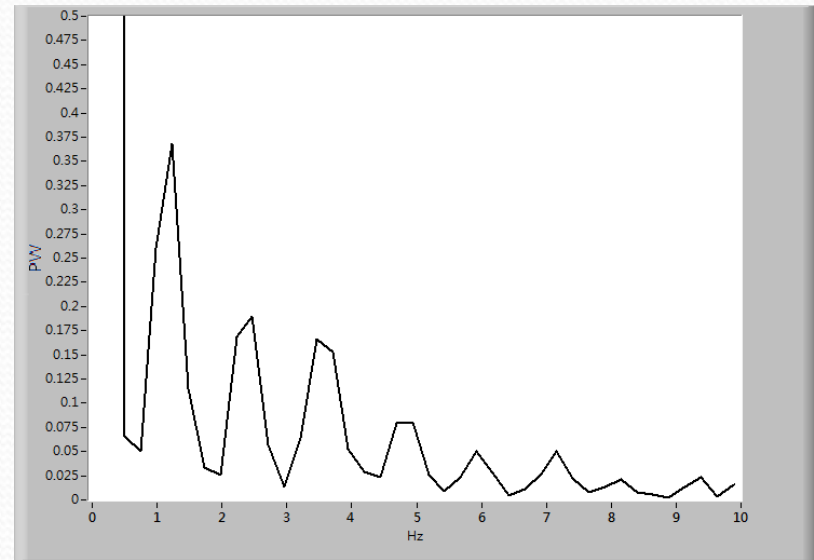
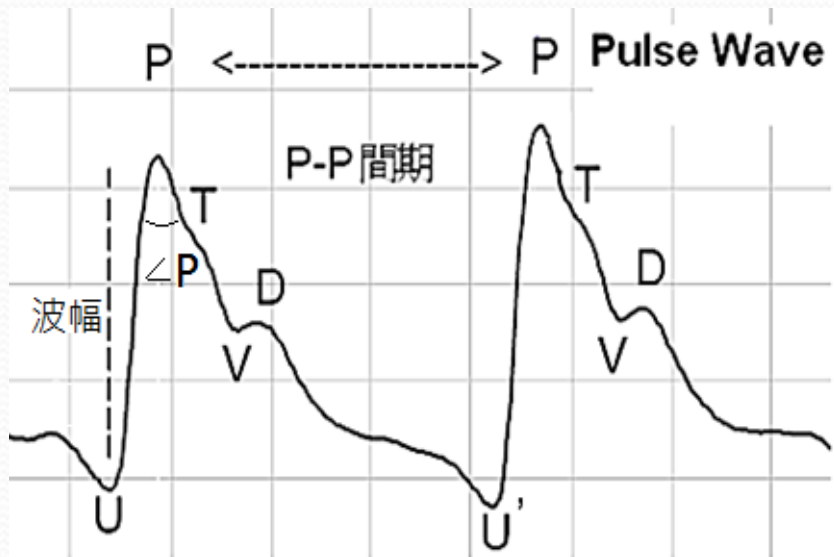
# 快速傅立葉轉換 (FFT)

任何週期性的訊號都可以用正弦函數與餘弦函數的無窮級數組合而成

時間-振幅

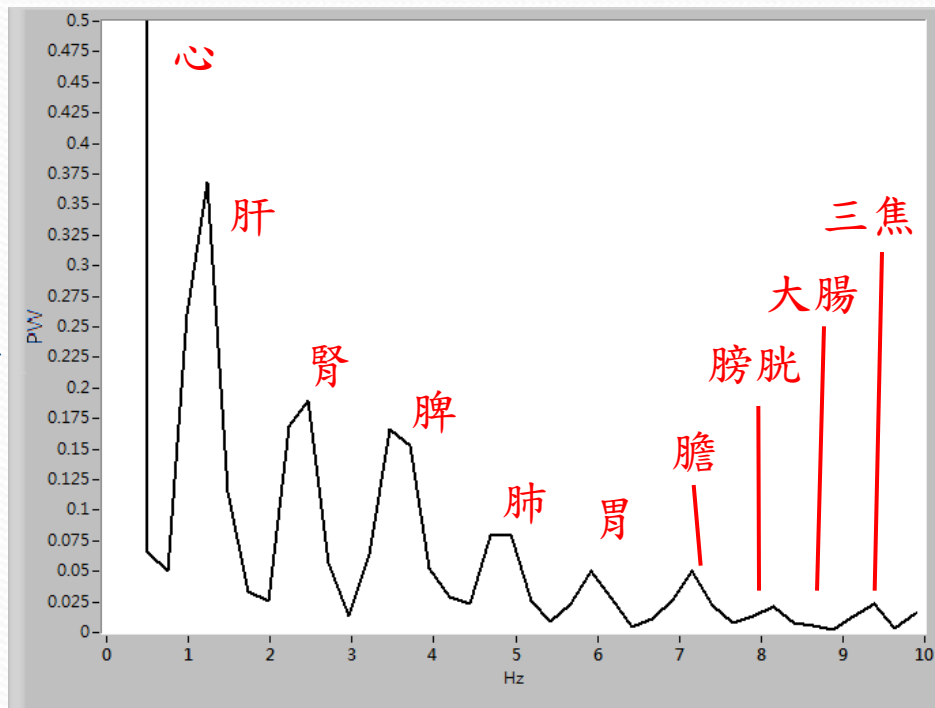
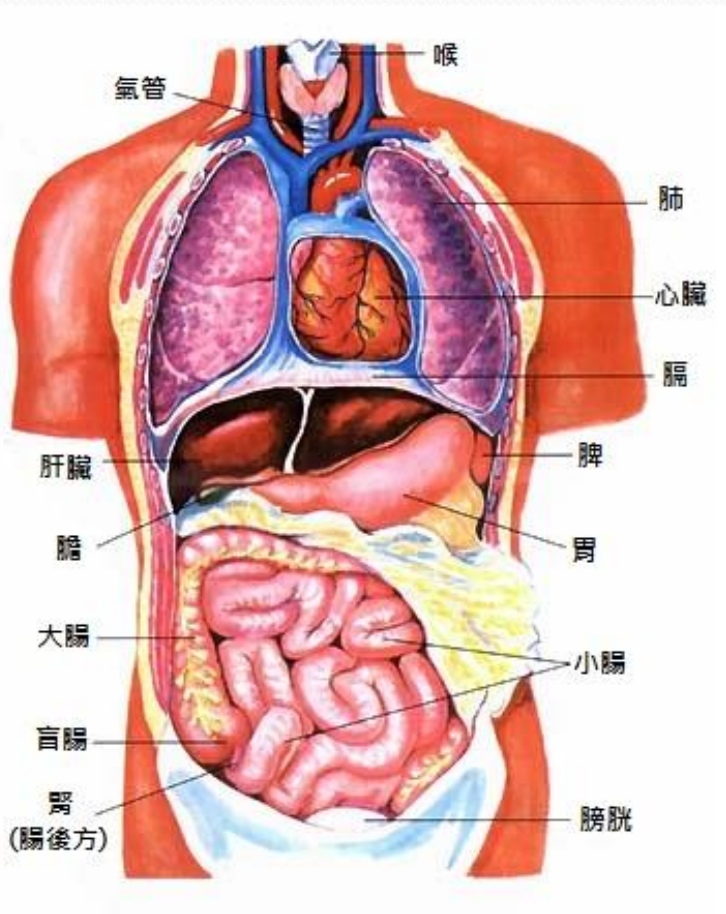


頻率-功率





# 脈搏諧波分析—器官共振假說(王唯工教授)



★第0諧波心火(heart)視為基礎頻率，並且把其他諧波振幅與第0諧波做比值

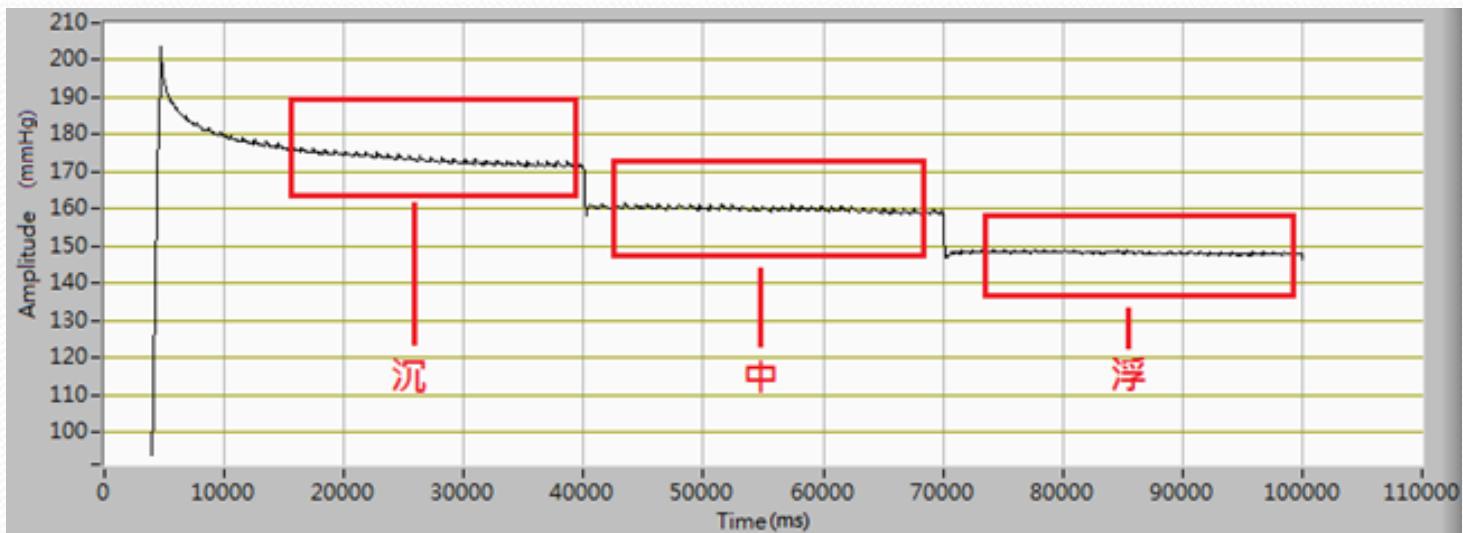
各諧波間的振幅量化關係

	沉	中	浮
心火	1.000	1.000	1.000
肝	0.454	0.469	0.501
腎	0.377	0.341	0.401
脾	0.179	0.224	0.246
肺	0.111	0.151	0.134
胃	0.128	0.121	0.212
膽	0.073	0.085	0.143
膀胱	0.049	0.065	0.156
大腸	0.052	0.049	0.168
三焦	0.014	0.082	0.117



## 實測驗證(1/2)

- ★讓一位跑者在運動前先進行一次脈診，接著在跑步30分鐘並休息10分鐘後再進行第2次脈診，藉由運動前後之脈診分析來驗證我們所設計開發雛形的可行性

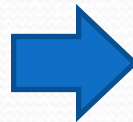


- ★中尋壓力值定為160 mmHg，再將沉取壓力值設為中尋壓力值+10mmHg以及浮舉壓力值為中尋壓力值-10mmHg

# 實測驗證(2/2)

運動前

	沉	中	浮
心火	1.000	1.000	1.000
肝	0.454	0.469	0.501
腎	0.377	0.341	0.401
脾	0.179	0.224	0.246
肺	0.111	0.151	0.134
胃	0.128	0.121	0.212
膽	0.073	0.085	0.143
膀胱	0.049	0.065	0.156
大腸	0.052	0.049	0.168
三焦	0.014	0.082	0.117



運動後

	沉	中	浮
心火	1.000	1.000	1.000
肝	0.628	0.609	0.896
腎	0.476	0.395	0.446
脾	0.170	0.186	0.193
肺	0.051	0.108	0.190
胃	0.091	0.200	0.183
膽	0.115	0.151	0.131
膀胱	0.065	0.070	0.200
大腸	0.056	0.112	0.107
三焦	0.053	0.082	0.052



# 結論

1. 實驗證實了肝臟在運動前後，相較其他器官更具有顯著的量化數據差異。
1. 二項文獻佐證：(1)運動時，肌肉裡與肝臟中的肝醣被用來維持血糖平衡；(2)在運動後兩小時內，身體合成肝醣的效率最高。
2. 成功完成氣壓人工肌肉致動器脈搏量測系統的硬體架構。
3. 成功完成氣壓人工肌肉致動器與電腦溝通的軟體系統並且完成電腦端的圖控介面。
4. 成功實現客觀量化脈搏生理訊息的目標。



謝謝聆聽！

**Thank you for your Attention!**