

**CHELIC**<sup>®</sup>  
*key of minority!*

## 摘要

公司簡介

氣動元件 – 目標市場需求

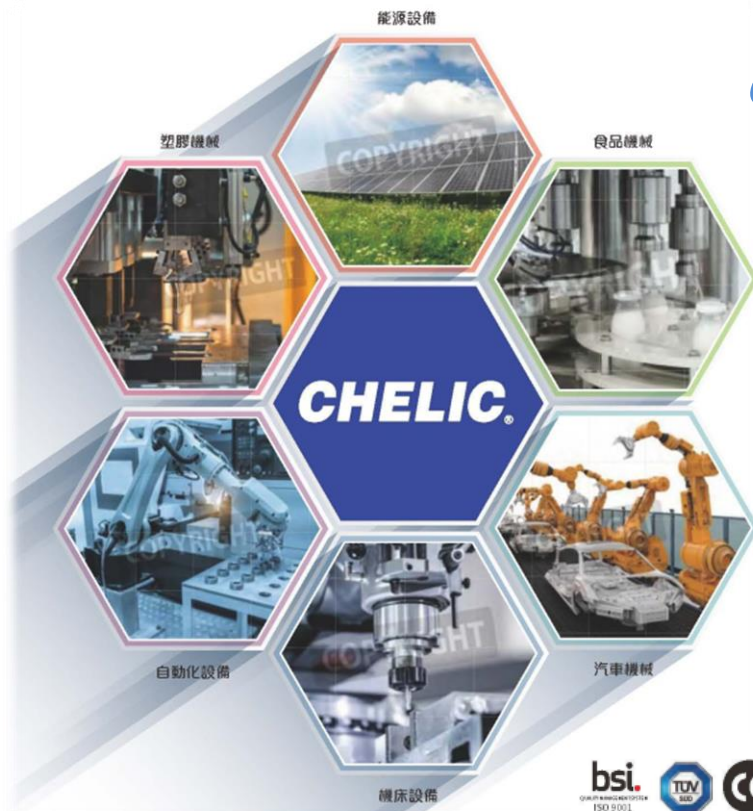
氣動元件 – CHELIC研發中心

高精度數位壓力調整器-電控比例閥

電控比例閥– 技術內容

電控比例閥 – 優點與應用

# 公司簡介



*Compact* --- 「紮實」

*Hi-tech* --- 「高科技」

*Elastic* --- 「彈性」

*Leading* --- 「領導」

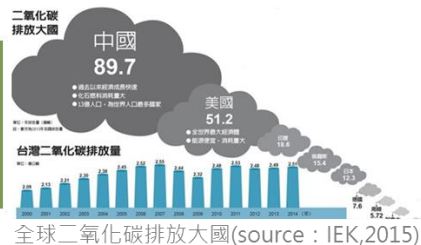
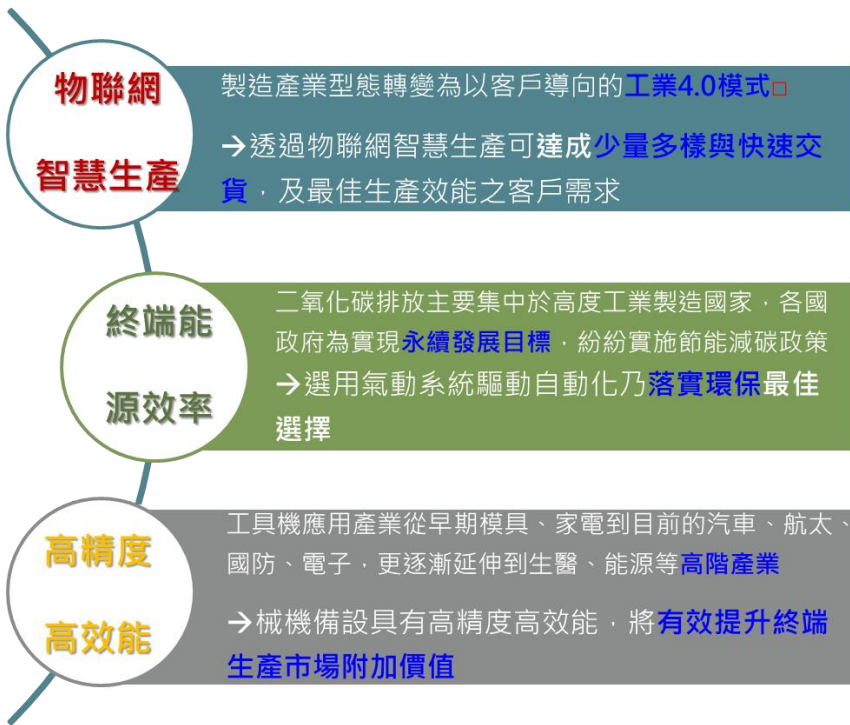
*Impressive* --- 「感動」

*Cooperative* --- 「樂於合作」



# 氣動元件-目標市場需求

## ■ 氣動系統需求



食品、醫療生產示意圖

## ■ 工業4.0之發展趨勢

### 自動化機械產業發展趨勢

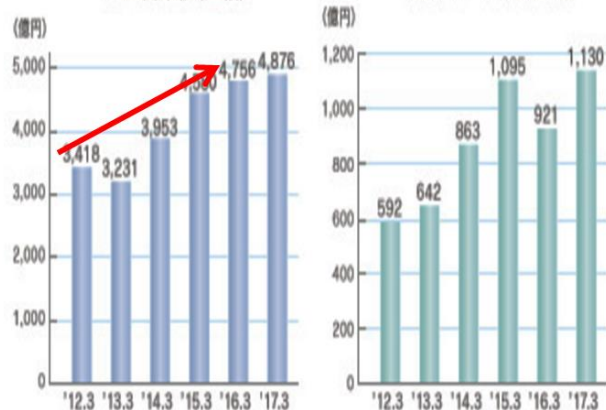
受惠工業4.0浪潮及智慧工廠的機器人應用趨勢，全球設備自動化需求龐大



全球智慧工廠市場規模與預估

### 氣動產業呈現成長趨勢

以全球市佔率第一SMC(40%)為例：  
売上高推移(連結) 当期純利益推移(連結)



- ✓ 氣動元件使用場域大多為自動化設備核心零組件機械手臂。
- ✓ 全球氣動一線大廠SMC近年營業額與全球自動化規模呈現正相關趨勢。

## ■ 氣動元件終端應用產業廣泛，且應用市場規模為成長趨勢



### 汽車產業規模

全球汽車銷量創新高，2020年前將實現銷售突破1億輛前景。



歷年全球車市銷量概況(source: Marklines)

### 機械設備製造產業規模

機械設備中，機器人成為衡量國家創新能力和產業競爭力的重要標誌之一，具有廣闊的市場前景。



### 電子產業規模

氣動元件主要應用於電子產業中之3C產品中的行動裝置，尤其智慧型手機製造為最大宗氣動設備需求。

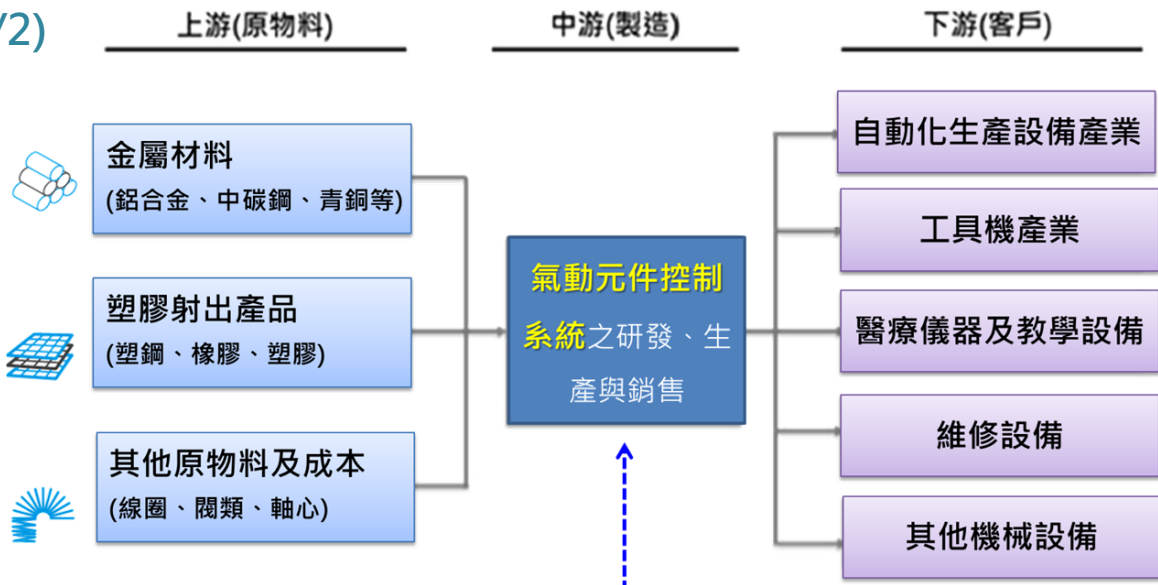


全球智慧手機各區域出貨比重預估

(source:工研院IEK)



## ■ 產業供應鏈缺口盤點(1/2)



- 氣動元件電控系統具高單價及高毛利  
→ 但我國氣動廠在數位化電控技術無自主開發能力，需仰賴國際進口
- 國內外氣動大廠皆朝向物聯網通訊功能研發  
→ 運用於自動化設備所衍生的資訊將可順利整合到企業資料管理中心。

## ■ 產業供應鏈缺口盤點(2/2)

## 我國氣動元件電控技術尚未普及

- 傳統控制方式需現場調整並僅**手動**調整。
- **數位化**電控比例閥優點：
  - 1) 易於控制準確度高。
  - 2) 穩定性高，不易受外界環境干擾。
  - 3) 可節省配線數量，設備機台更簡便。

## 氣動產業朝向物聯網通訊開發趨勢

- 可遠端監控氣動元件，提升設備或系統控制效能。
- 可支援數據集中管理與分析。
- 符合工業4.0的數位化監控需求與達到大數據的管理趨勢。

## 解決方案

- ✓ **具備電控比例壓力控制自主開發能力**，取代國際氣動控制關鍵零組件
- ✓ **整合物聯網多機連線通訊技術導入氣動電控元件**，符合全球工業4.0趨勢應用
- ✓ 高精度效能相較國際一線大廠**擁有更高性價比**，可帶動我國於國際氣動市場競爭力
- ✓ 氣動元件具備**高節能效益**，可有效解決製造產業耗能問題

***CHELIC*研發中心**

---

## ■ 智慧機械創新之都(2016)



## ■ CHELIC研發中心(2017)

本公司通過「**經濟部A+企業創新研發淬煉計畫**」審查，並獲得1670萬補助，於2017年5月1日正式啟動。



※現階段開發領域：

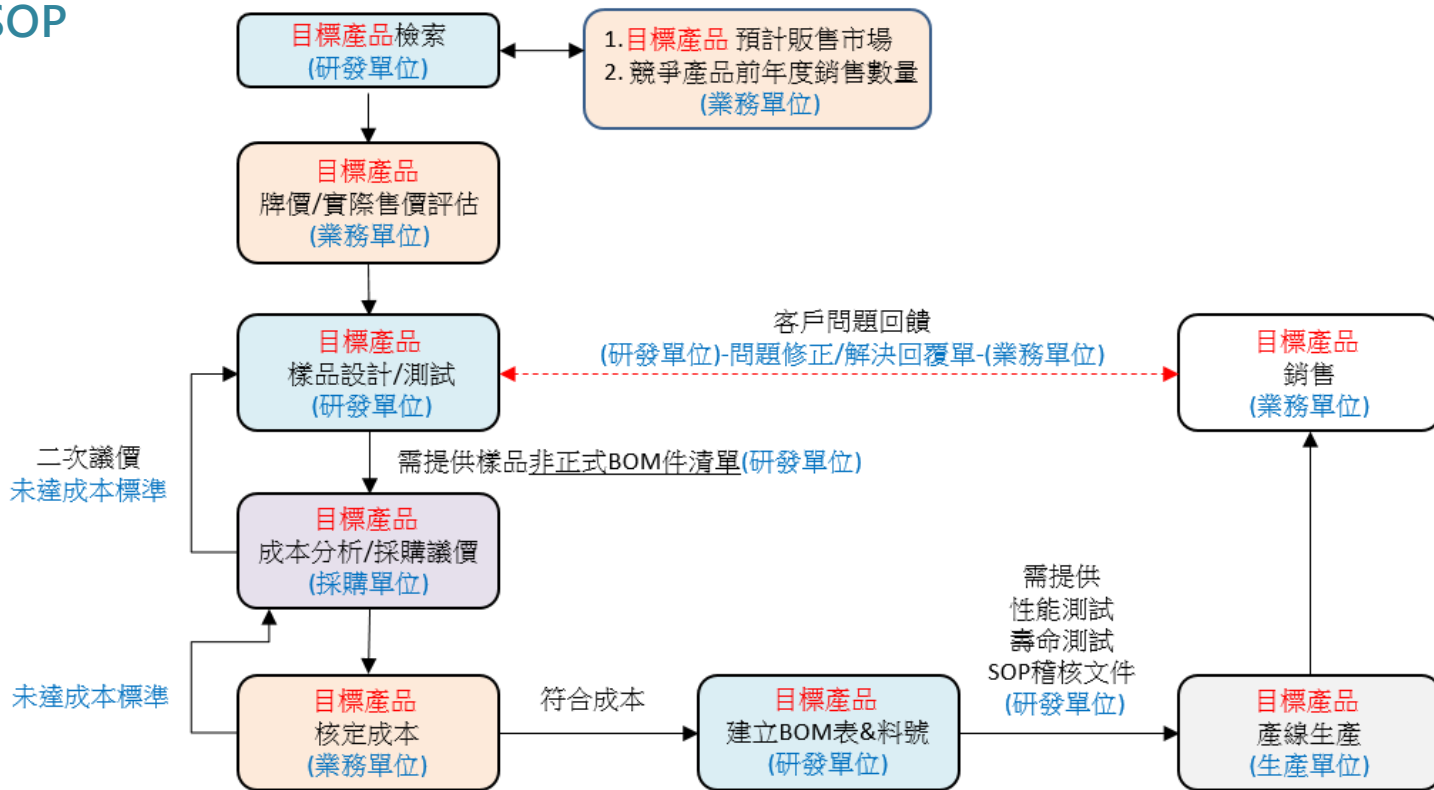
- A、節省氣體消耗之壓力控制技術開發
- B、高效能真空系統技術開發
- C、數位電控比例與物聯網通訊技術開發

期間	博士	碩士	學士	專科	合計
106年9月	3	12	15	8	38

## ※學研分析(ANSYS)



## ※開發SOP



# 高精度數位壓力調整器-電控比例閥

- 開發方向**
  - 閥體穩定性最佳化**：透過模擬系統建構閥體穩定性最佳幾何結構並設計開發
  - 精度高速化&節能化**：研發數位型控制氣動元件，達到與國際氣動大廠高規水準
  - 整合數位通訊介面**：達到有線/無線多機通訊與物聯網功能的氣動元件

## 功能規格

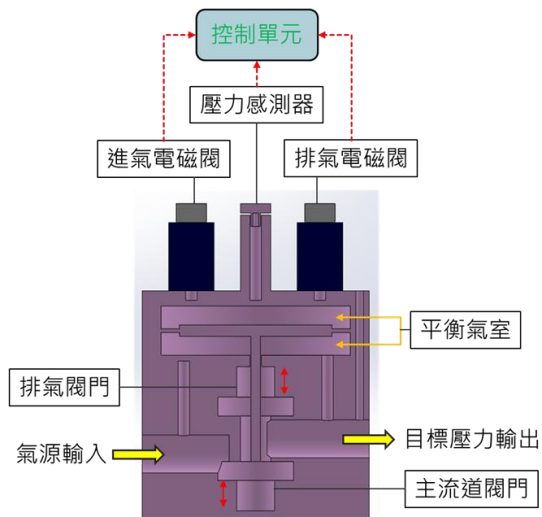
線性度	±1%F.S.以下
遲滯	0.5%F.S.以下
重復精度	±0.5%F.S.以下
靈敏度	0.2%F.S.以下
壽命次數	1000萬次以上
適用環境流體溫度	0~50°C(未結露)
保護構造	IP65



CHELIC CVTR2000系列



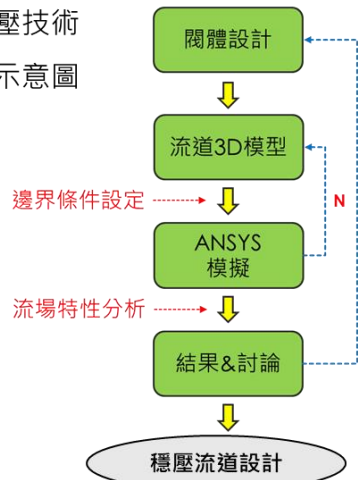
## ■ 技術內容(1/4)



## A. 電控比例閥穩壓技術

### 閥體內部流場設計開發

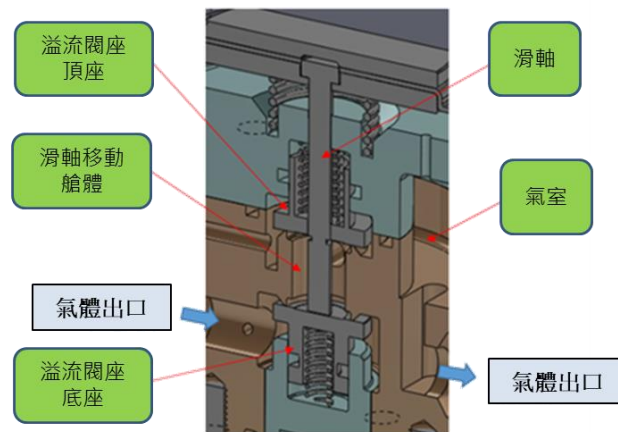
比例閥穩壓技術  
開發流程示意圖



- 比例閥體出口壓力模擬輸出穩定性  
平均誤差： $\pm 20 \sim \pm 30 \text{ kPa}$
- 比例閥體出口平均壓力及流場特性  
分佈比較

### 穩壓作動部件開發

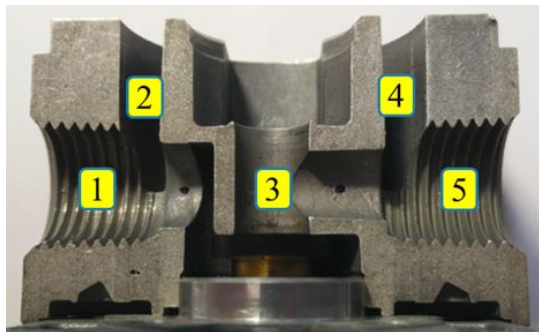
穩壓部件結構配置示意圖



- 比例閥體出口壓力輸出壓力穩定性(精度)平均誤差： $\pm 5 \sim \pm 10 \text{ kPa}$
- 比例閥體出口壓力輸出目標壓力誤差： $\pm 10 \text{ kPa}$
- 比例閥體出口壓力平均輸出重復性： $\pm 10\%$

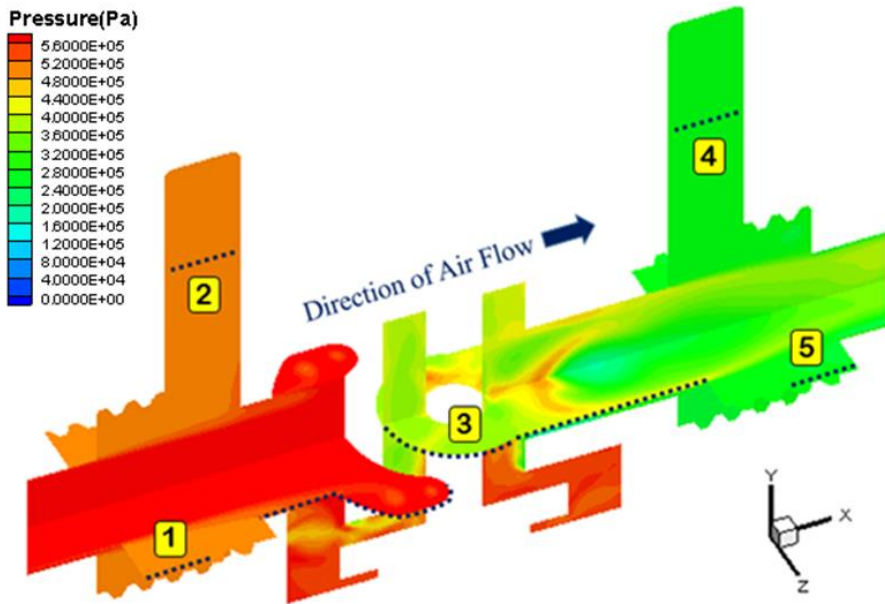
## ■ 模擬分析 & 實驗比較

閥體內部流道壓力實際量測位置



模擬數據截取方式：

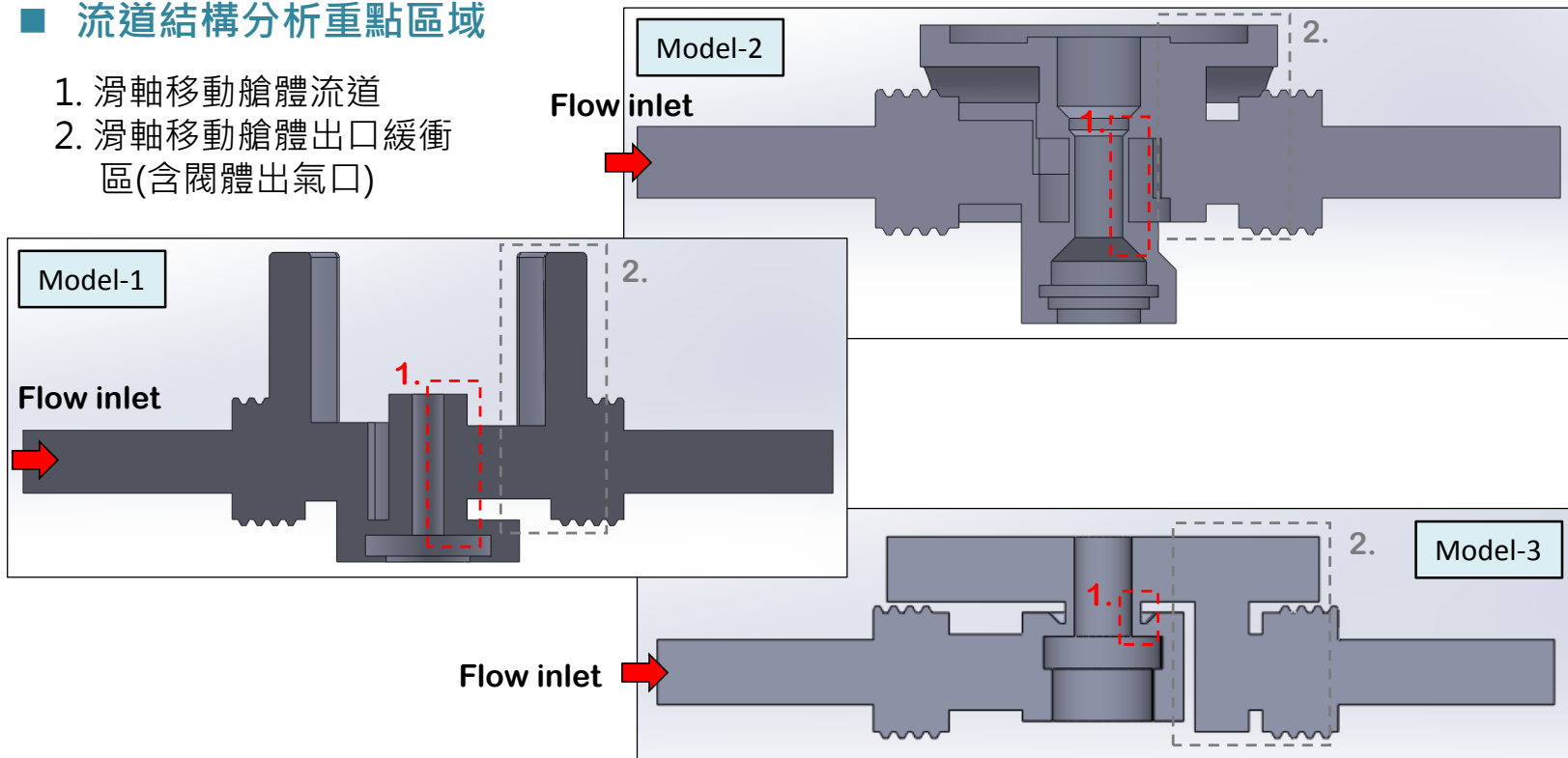
擷取近壁面壓力數值之位置，  
與實驗量測所設定的五個壓力  
量測點位置一致



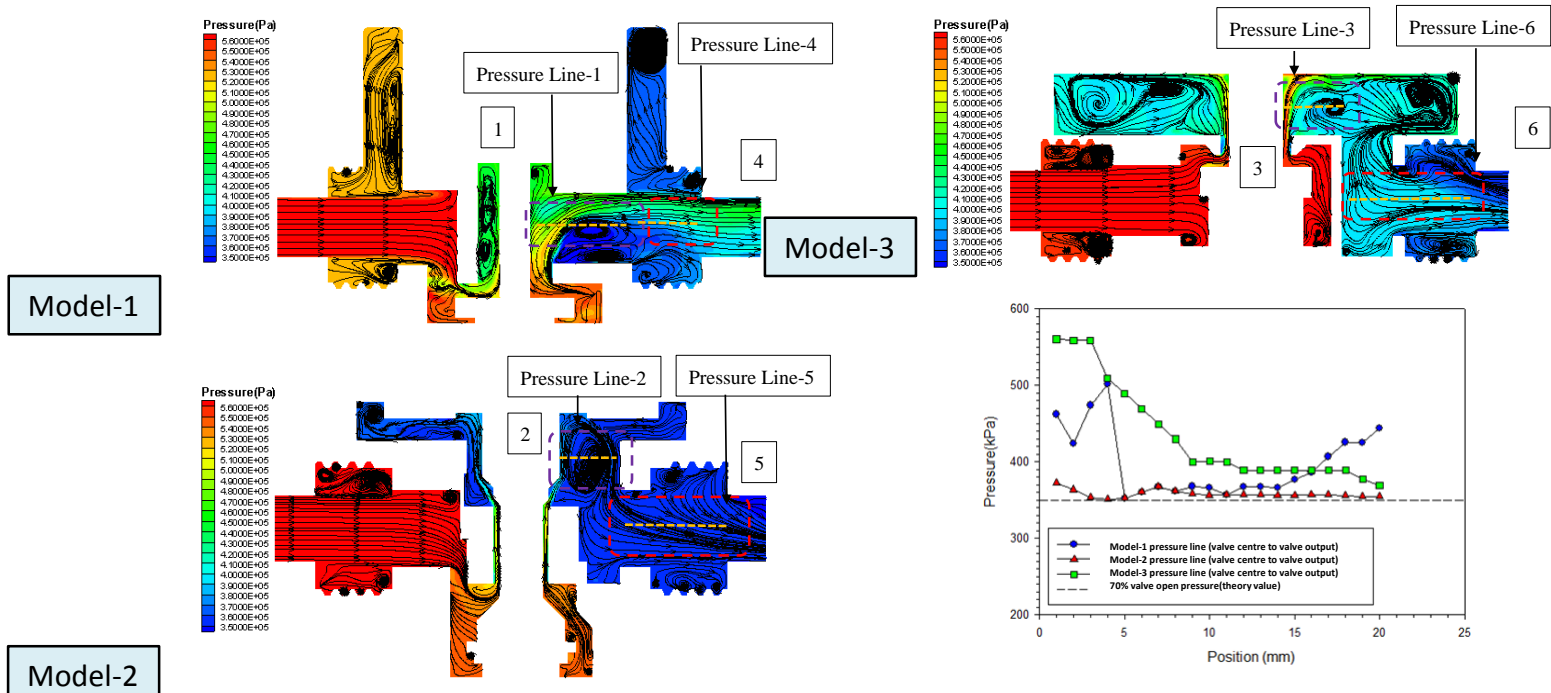
流場數值模擬分析數據擷取範圍示意圖

## ■ 流道結構分析重點區域

1. 滑軸移動艙體流道
2. 滑軸移動艙體出口緩衝區(含閥體出氣口)



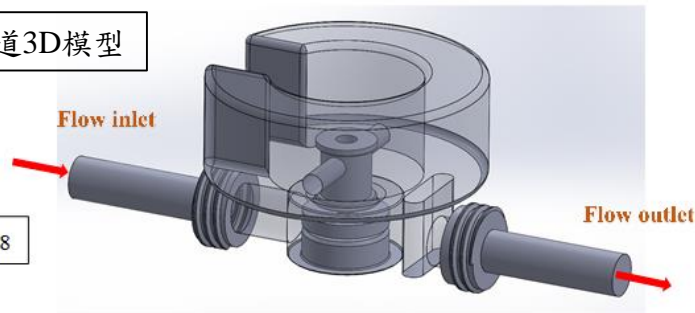
## ■ 流道結構對流場特性之影響



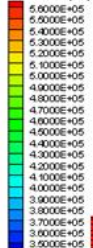
流道閥口至流道出口壓力曲線示意圖

## ■ 新型流道設計(示意範例)

內部流道3D模型



Pressure (Pa)



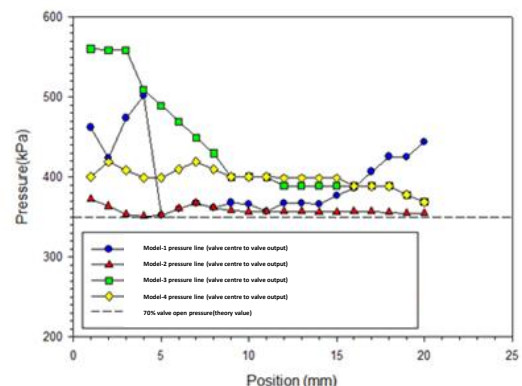
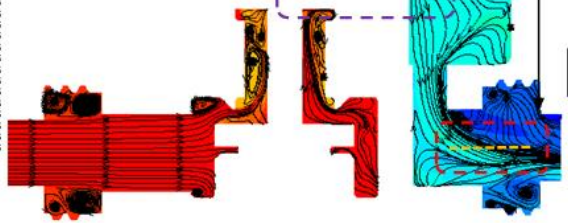
Pressure Line-7

Pressure Line-8

7

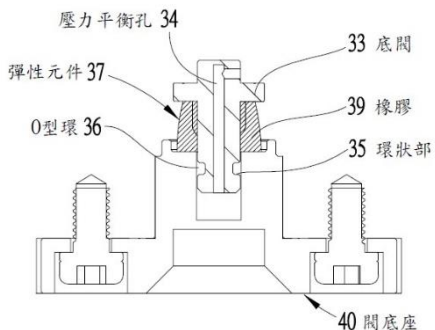
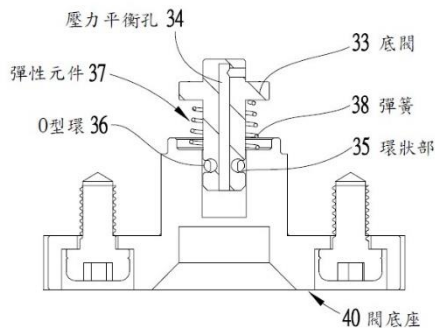
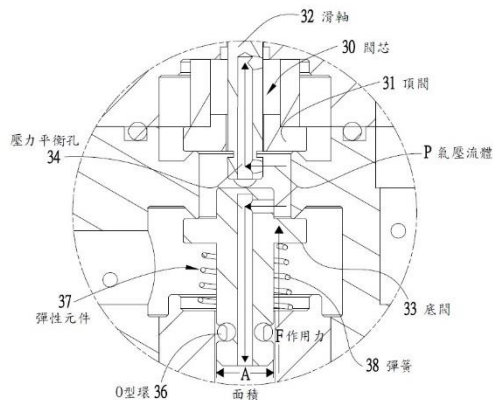
8

Model-4



流道閥口至流道出口壓力曲線示意圖

## ■ 專利申請



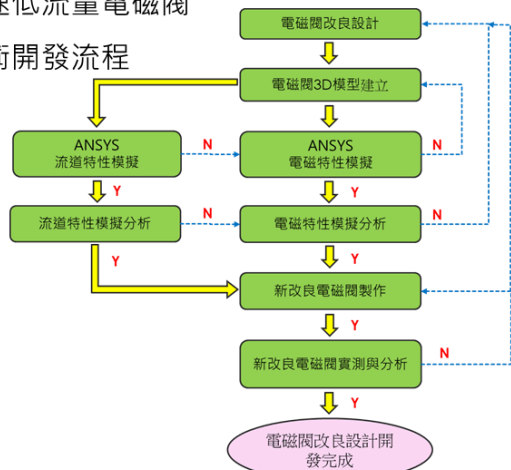
## ■ 技術內容(2/4)

### B.電控比例閥精度控制

#### 節能型高速低流量電磁閥技術

高速低流量電磁閥

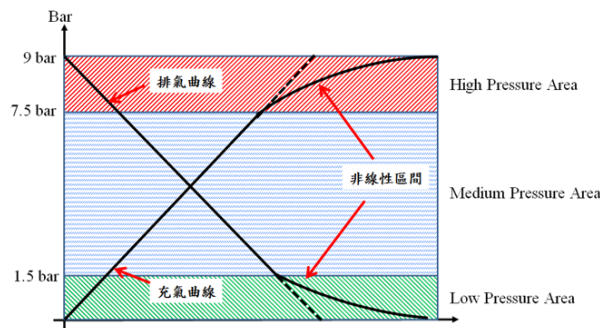
技術開發流程



- 電磁閥開啟反應速度提高至2ms
- 電磁閥關閉反應速度提高至4ms
- 電磁閥消耗功率降低至1w以下，達到節能功效

#### 電控比例閥控制程式研發

電控比例閥充排氣曲線與非線性區間



- 電控比例閥靈敏度: 0.2%F.S.以下
- 電控比例閥重複性:  $\pm 0.5\%$ F.S.以下

## ■ 比例控制器-邏輯/命令/驅動/回授

以PWM為基礎-開迴路控制系統 → 閉迴路控制系統

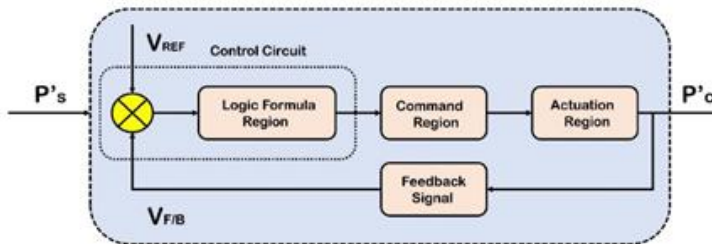
輸出訊號藉由量測元件檢測出，並回授至輸入端以修正輸入訊號，使系統達到原先預期之要求。

1. 電磁閥誤動作時，測試電磁閥是否動作正常

2. 比例閥初始化程式

3. 比例閥主迴圈程式 →

4. 比例閥穩定控制程式



```

while(1)
{
count = 97;
while(count < 300)
{
for(count = 97; count < 300; count+=80) //500
{
count += 40 ;

measurement_point = count-3; // 誤差修正
for(count123 = 0; count123 < 500 ; count123++)
{
/*#####*/
/* 讀取壓力值 + 雜訊消除程式 */
/*
/* acc_num : 累計暫存器 */
/* read_num : 氣壓實際值 */
/*#####*/

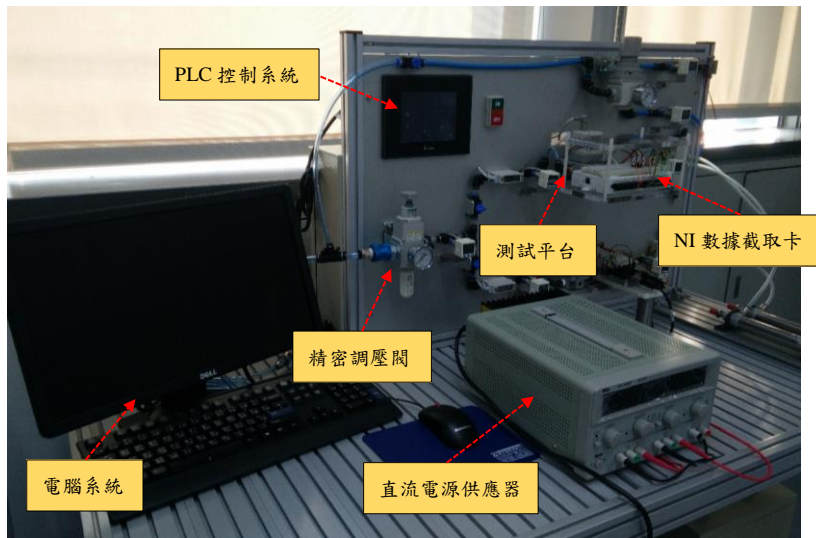
measurement_point = 177;

acc_num = 0;
for(noise_count = 0; noise_count < 10; noise_count++)
{
acc_num += analogRead(sensorPin); // 累計壓力值
}
read_num = acc_num/10;
}
}
}
}
}

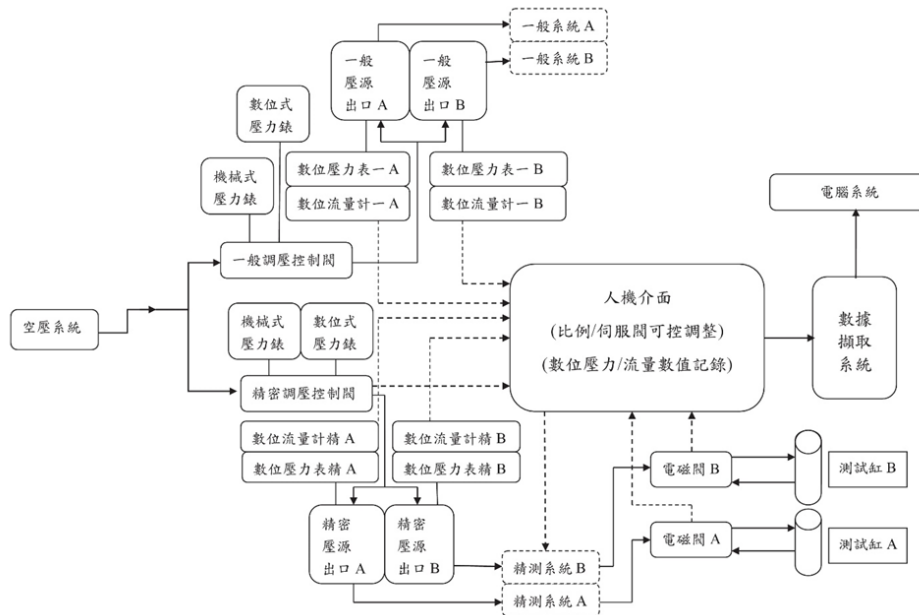
```



## ■ 量測設備



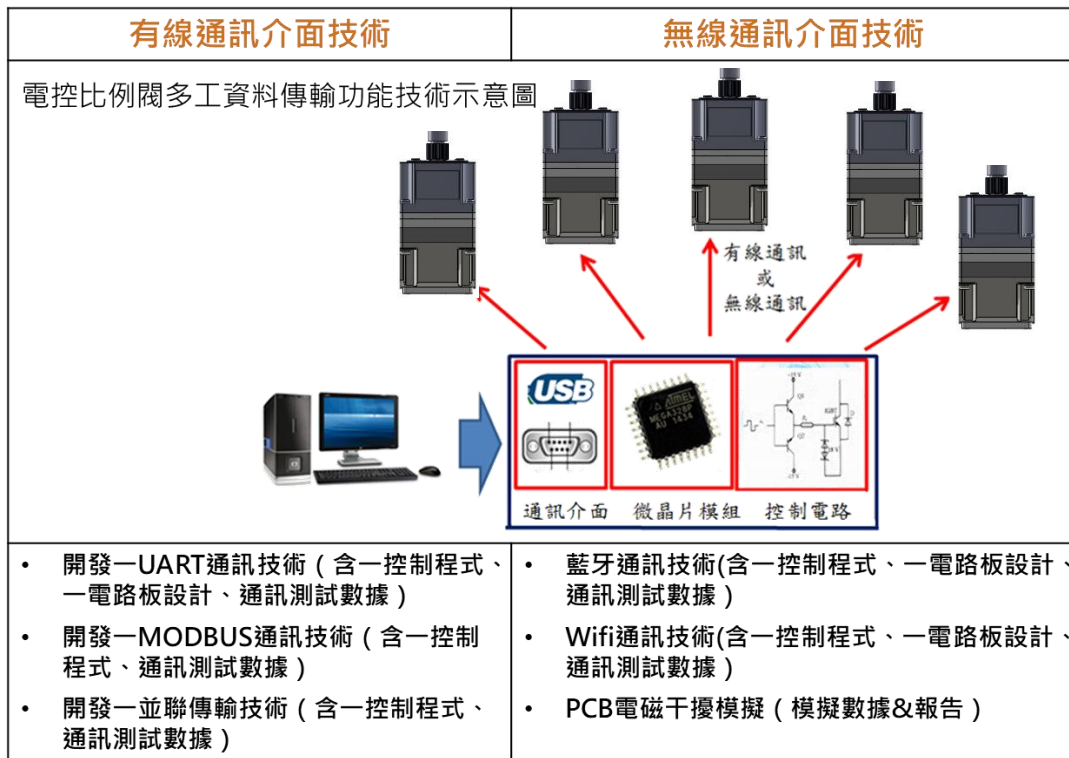
氣動式量測系統



氣動式量測系統測試流程規劃示意圖

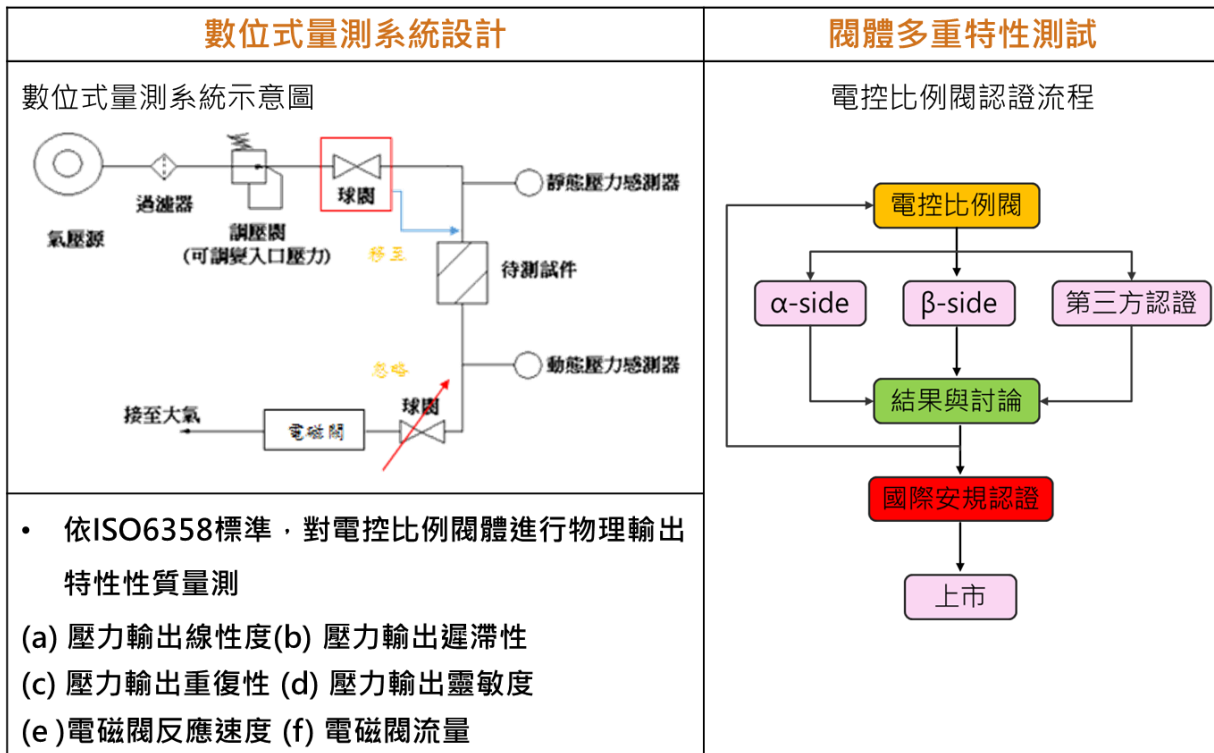
## ■ 技術內容(3/4)

## C. 智慧化電控比例閥通訊技術開發



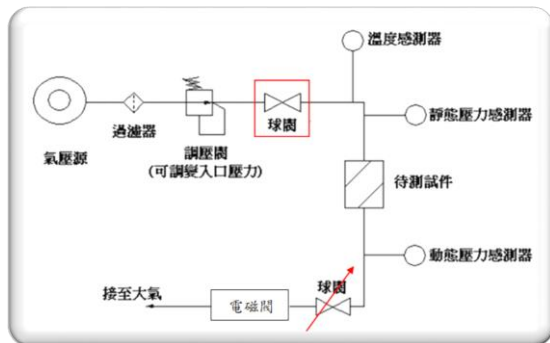
## ■ 技術內容(4/4)

### D.電控比例閥量測系統開發



## ■ 數位測試平台

符合ISO6358規範  
功能性測試



### ■ 產品優點

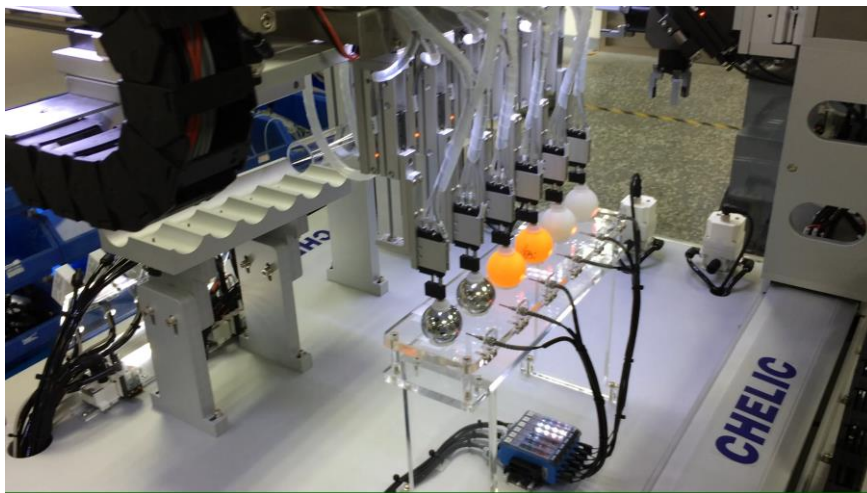
- ✓可針對流體進行壓力的連續性調節
- ✓系統元件簡化及有效降低人力成本
- ✓系統能實現遠程控制與程序控制

### ■ 應用範圍

- 作動元件引導壓的壓力控制
- 離合器控制
- 加壓力試驗裝置
- 升降機的加減速控制
- 沖床沖模緩衝器之壓力控制
- 研磨機的張力控制
- 平衡器的壓力控制



2017 第 29 屆上海工博展 CHELIC 展示機台測試



~Thank You~

Q & A