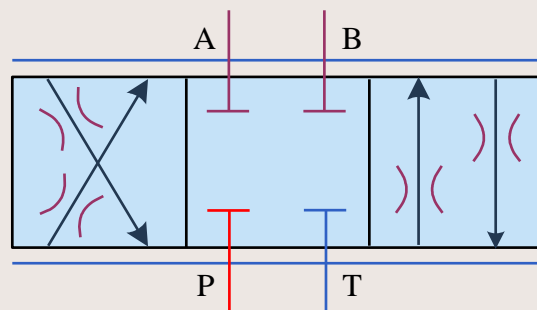


A background image of a sunset sky with a bright sun low on the horizon, casting a golden glow over a layer of clouds. The sky transitions from a deep blue at the top to a bright orange and yellow near the sun.

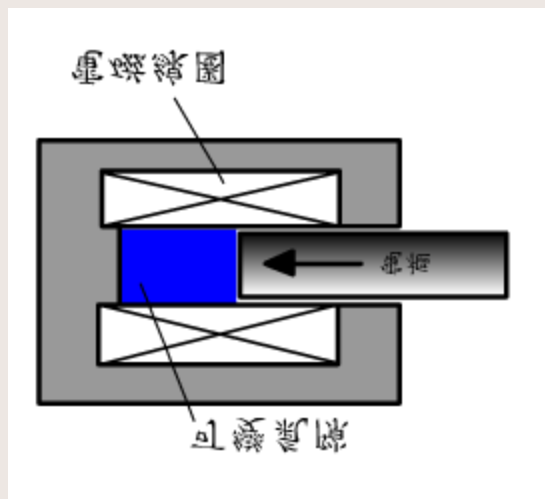
# 第二章 伺服控制元件

## Servo Control Components

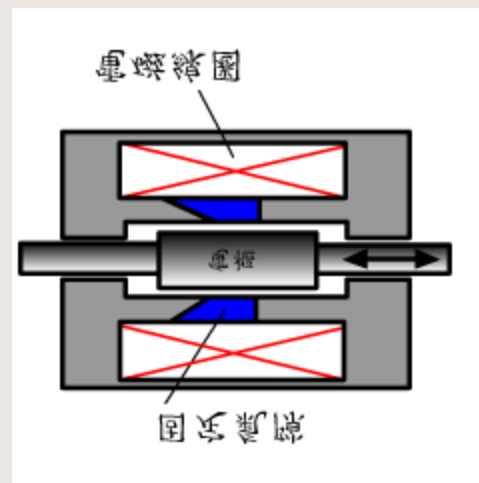
# 圖2.1 伺服閥和滑軸類比例閥基本架構



# 圖2.2-1 比例電磁閥與一般電磁閥之差別



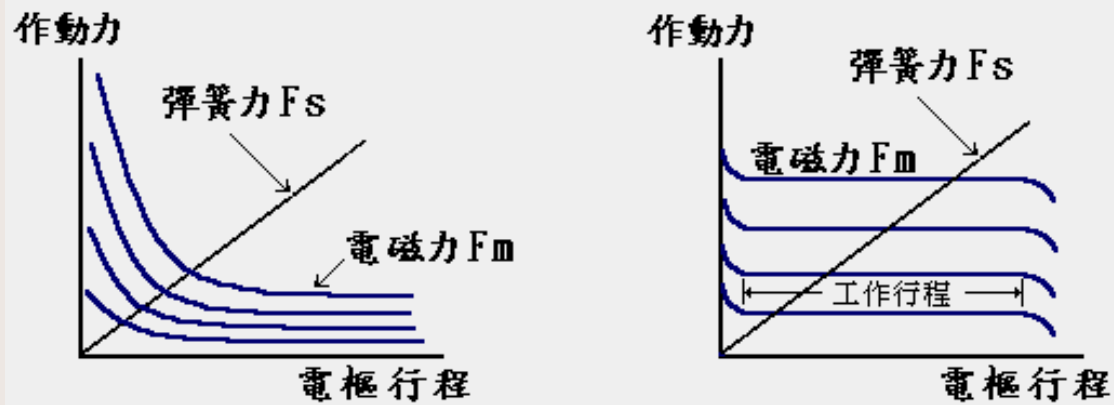
(a) 一般電磁閥



(b) 比例電磁閥



# 圖2.2-2 比例電磁閥與一般電磁閥之差別



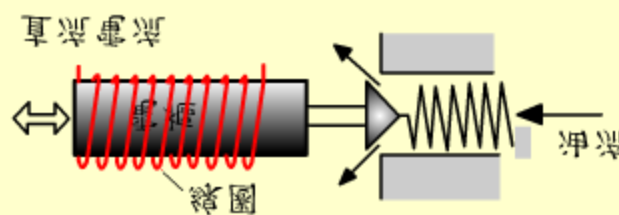
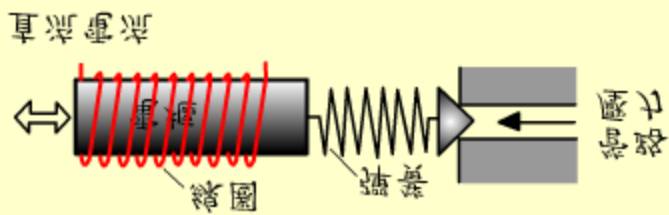
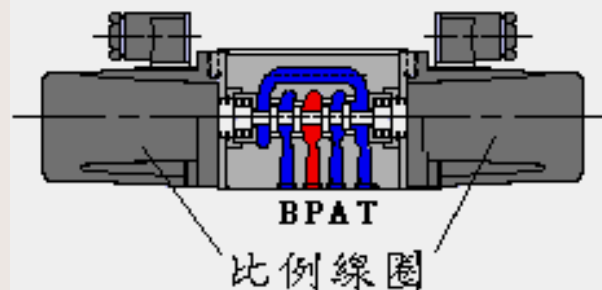
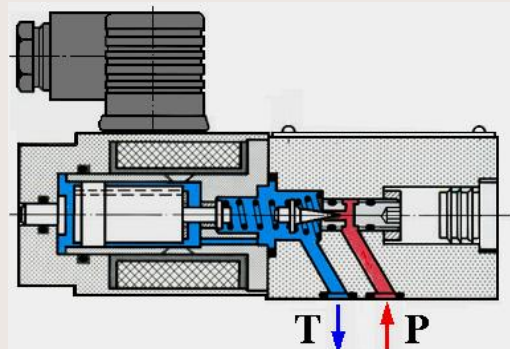
(a) 一般電磁閥

(b) 比例電磁閥

動作特性曲線



# 圖2.3 比例電磁閥結構及原理示意圖



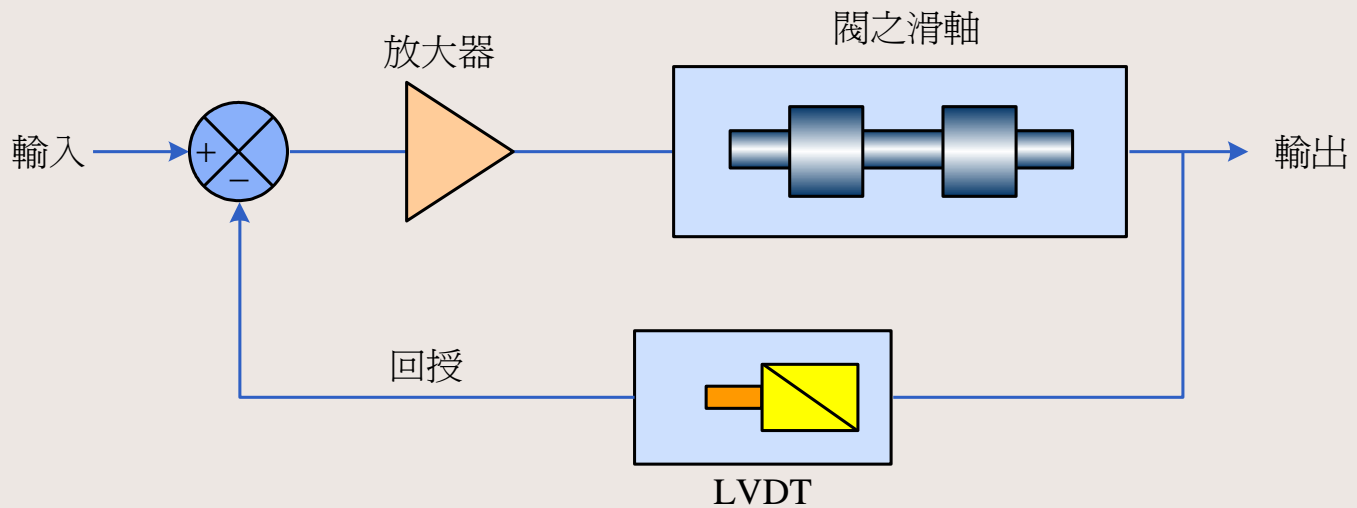
(a) 壓力調整型

(b) 流量調整型

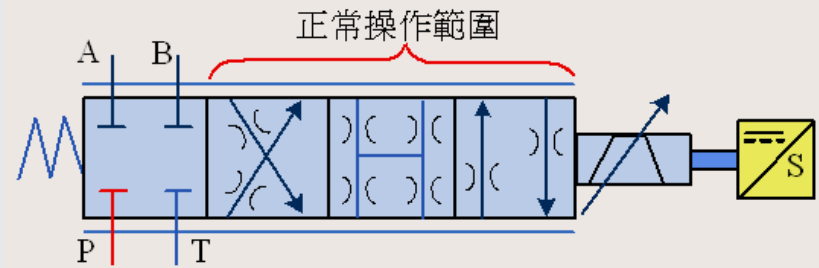
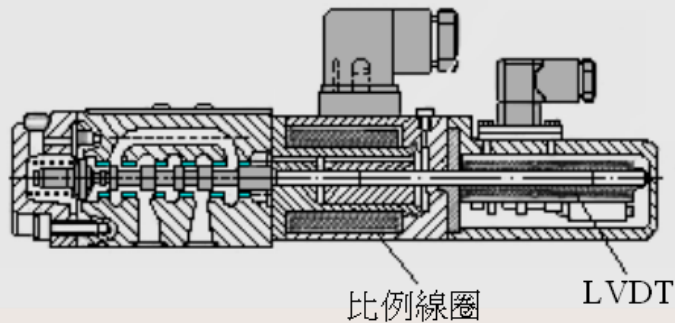
圖2.3 比例電磁閥結構及原理示意圖



圖2.4 具回授型比例閥之LVDT內部回授



## 圖2.5 高效應閉迴路比例閥



一般流量  $Q_{nom}$ : 14, 12, 24, 40 l/m  
最大壓力: 315 bar  
壓差:  $\Delta P = 35$  bar per meter notch  
遲滯: 0.2%  
頻率極限:  $120 \text{ Hz} \pm 5\%$   
電磁線圈:  $P = 25 \text{ W}, I = 2.5 \text{ A}$   
電源型式: 12VDC, 24VDC

圖2.12 放大器模組由總合點及訊號放大器所組成

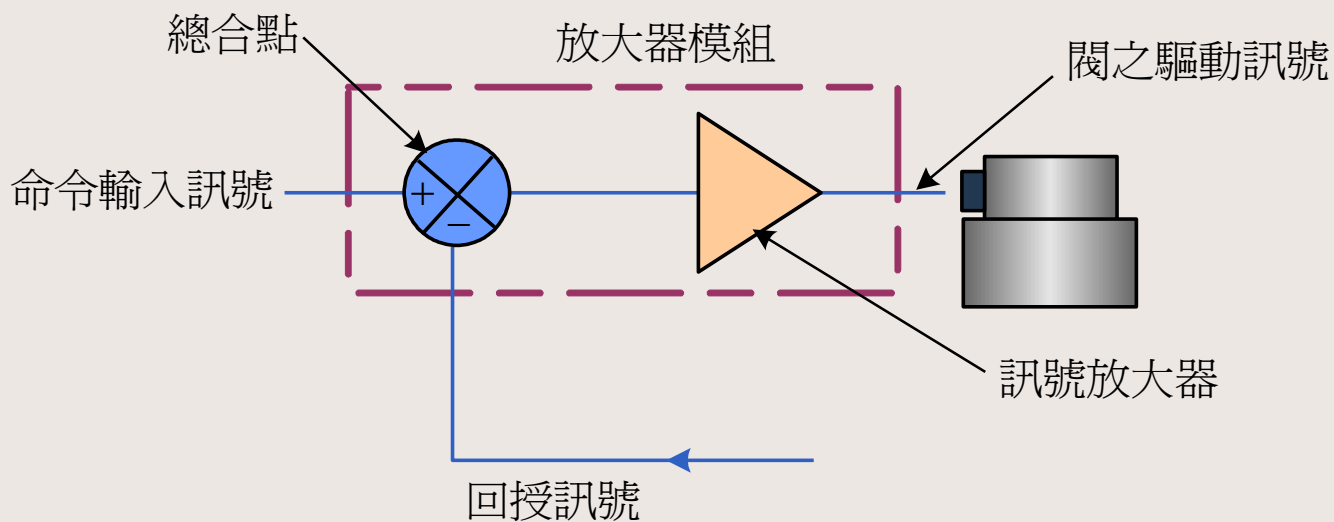
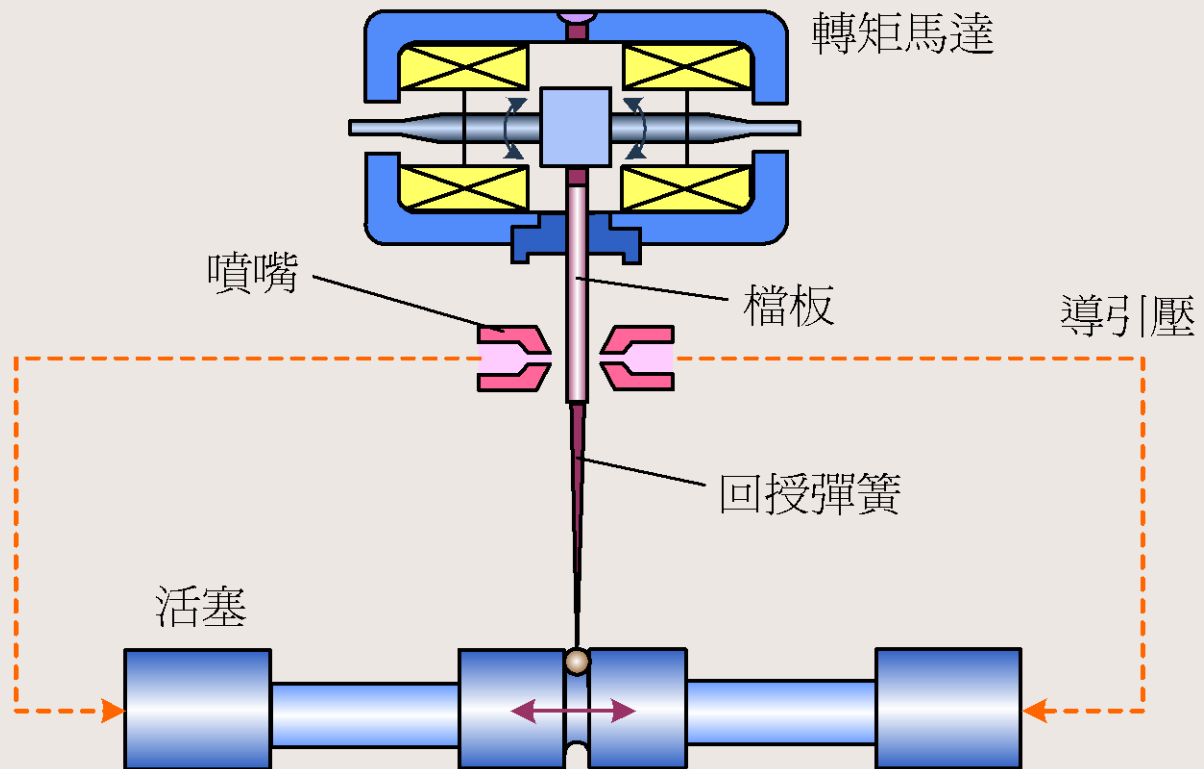
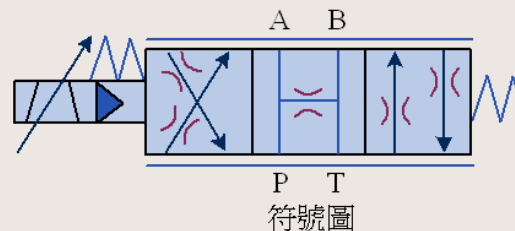
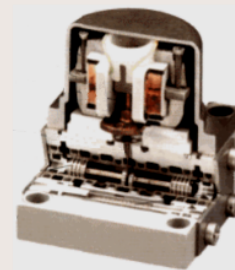
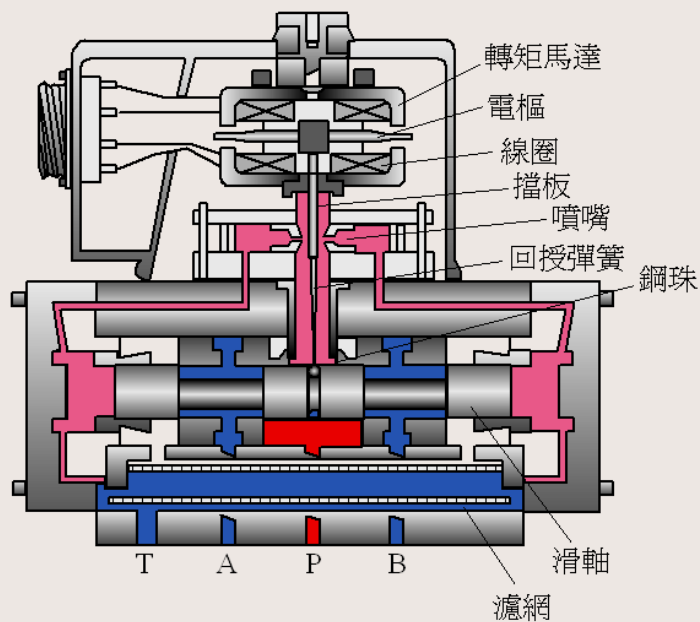




圖2.6 擋板 / 噴嘴型伺服閥之內部回授



# 圖2.7 擋板 / 噴嘴型伺服閥



規格範例：

一般流量  $Q_{nom}$  : 2 ~ 20 l/min

最大壓力 : 280 bar

最小作動壓力 : 3.5 bar (系統建議壓力 : 15 bar 以上)

系統過濾 : 10 微米 (Micron)

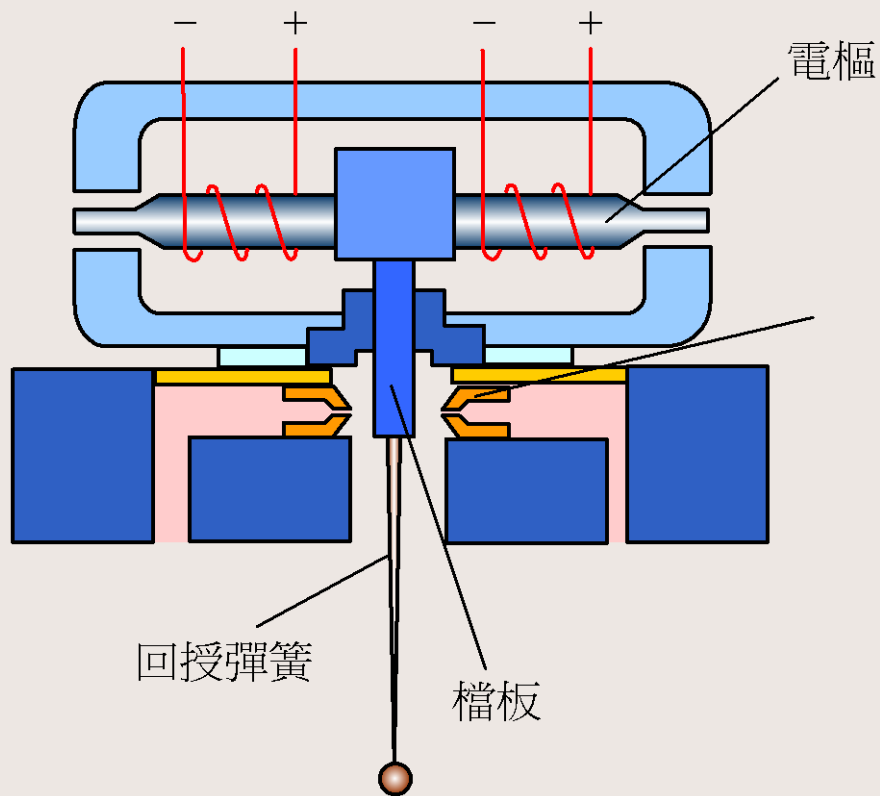
遲滯 : < 3%

頻率極限 : 120 Hz  $\pm$  5%

電磁線圈 : P = 10W, I = 5 ~ 100 mA

電源形式 : 12 VDC, 24 VDC

圖2.8 扭矩馬達與噴嘴、擋板組合結構示意圖



# 圖2.9 伺服閥閥體

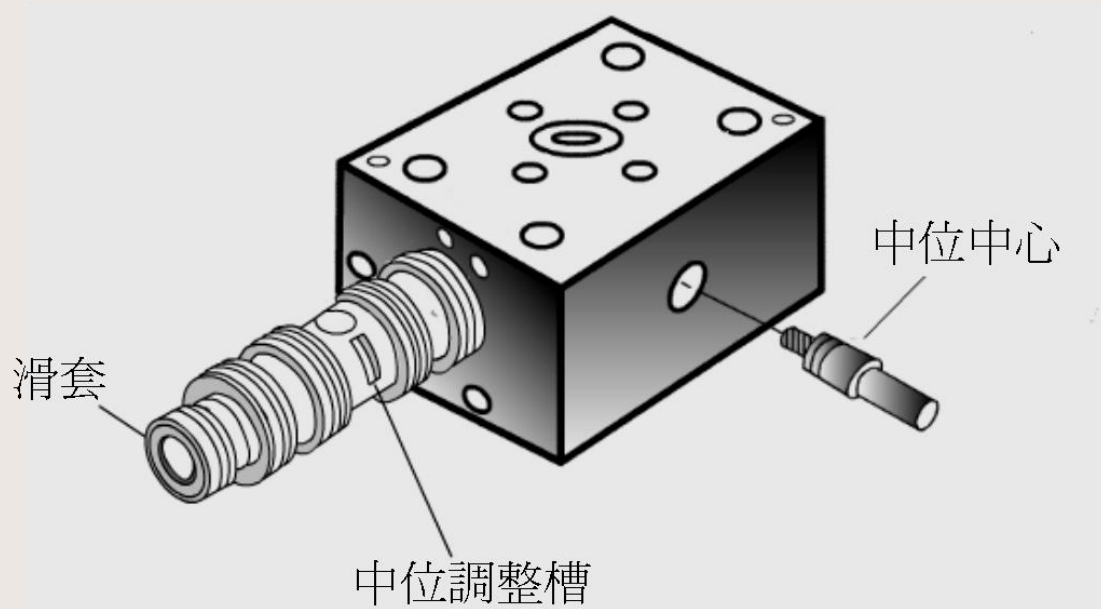


圖2.10 壓差產生，檔板偏位

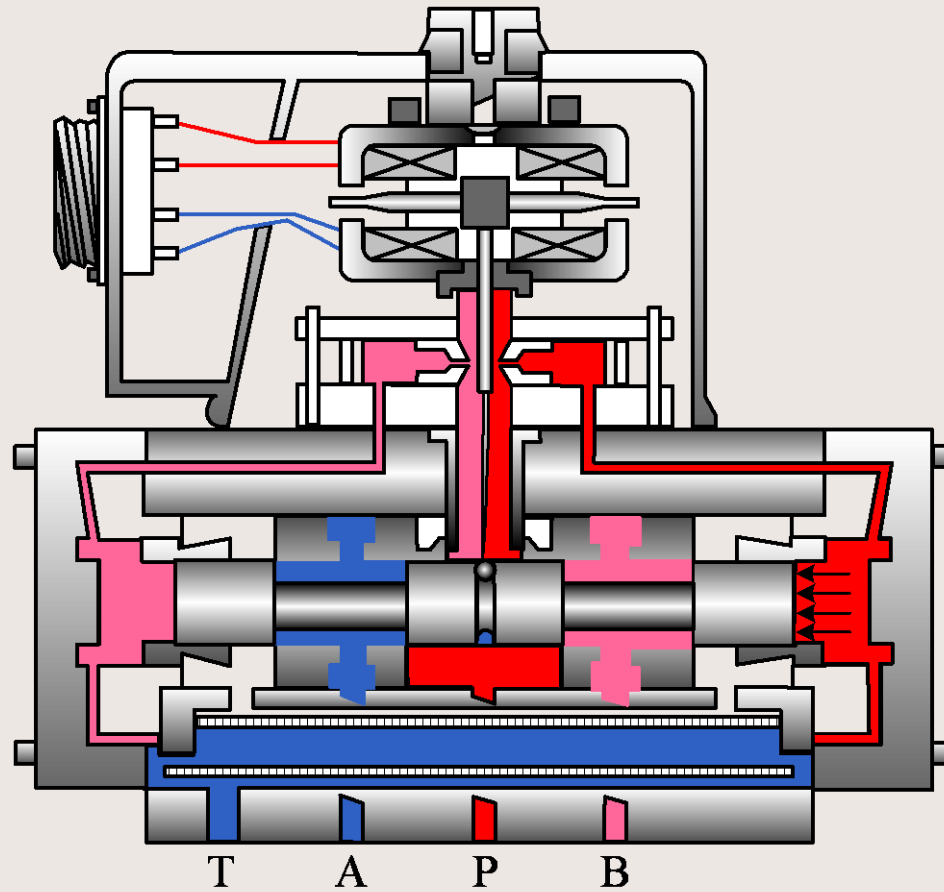
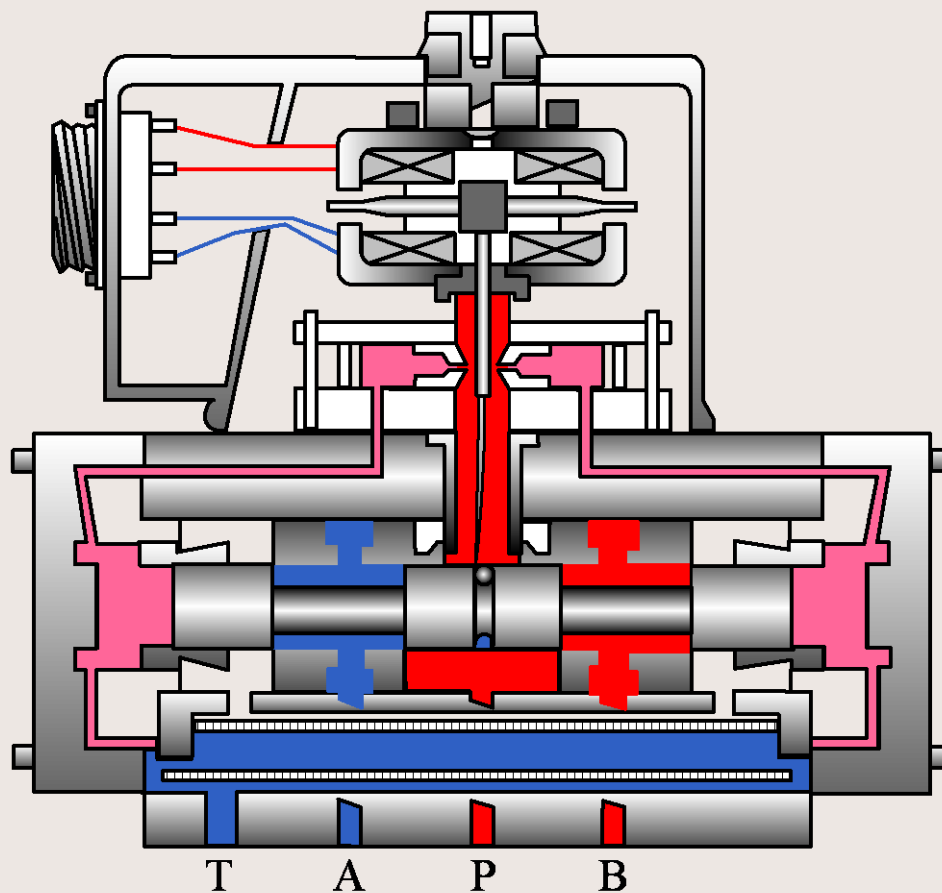
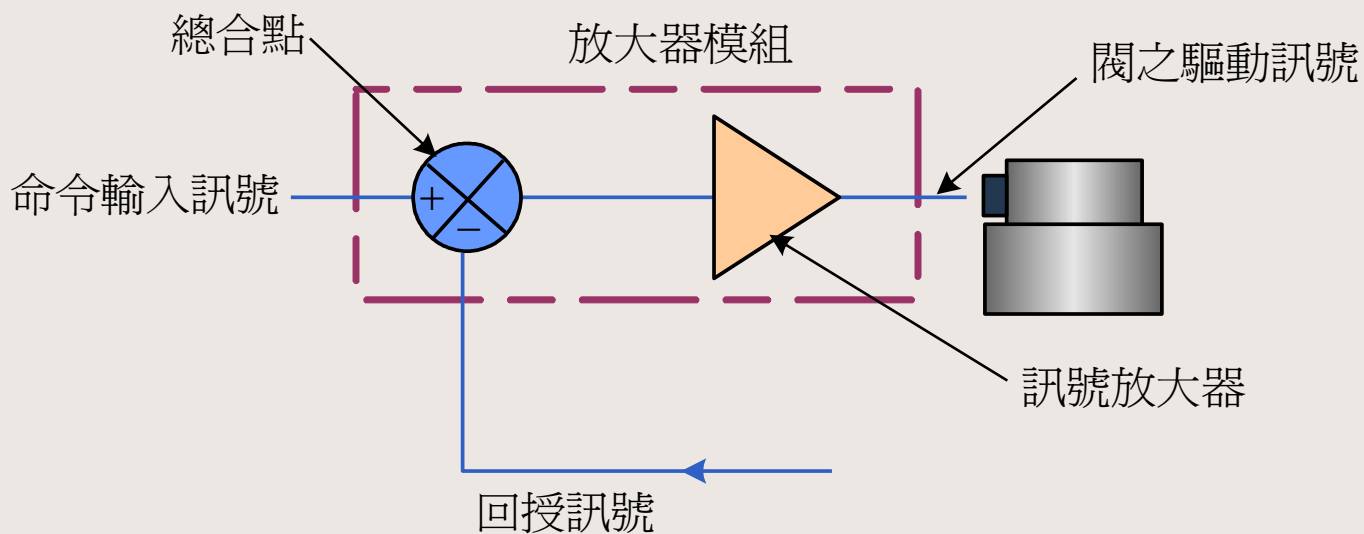


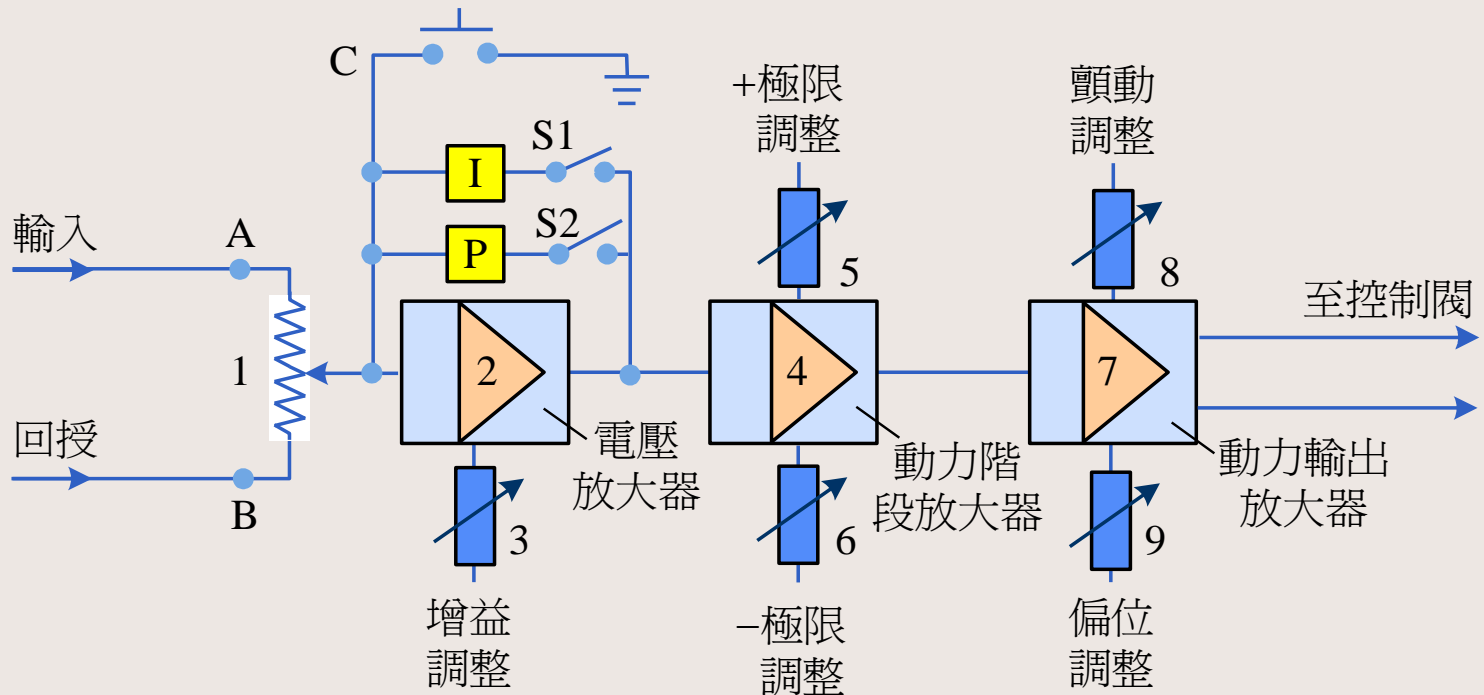
圖2.11 活塞左移，擋板回中位，壓差歸零



# 圖2.12 放大器模組由總合點及訊號放大器所組成

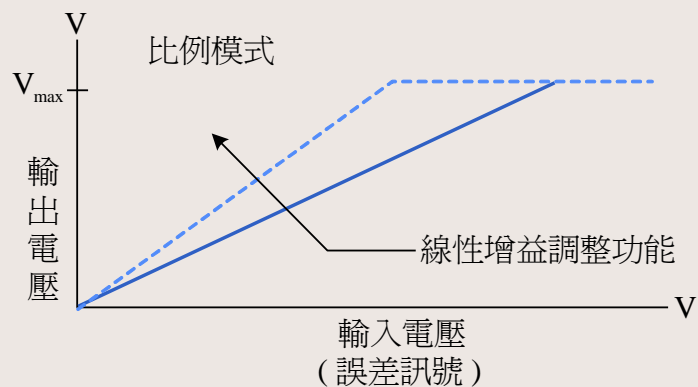


# 圖2.13 放大器模組簡化示意圖

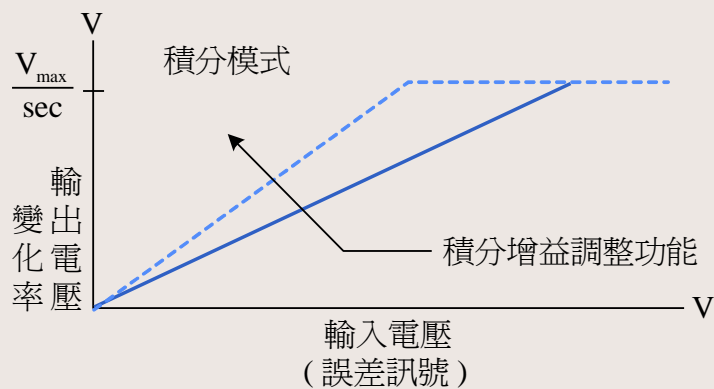




## 圖2.14 放大器增益之模式



(a) 比例模式中，增益為輸入電壓與輸出電壓的比例



(b) 積分模式中，增益為輸入電壓增大的比例 (伏特 / 秒)



# 圖2.15 動力輸出放大器之偏位調整

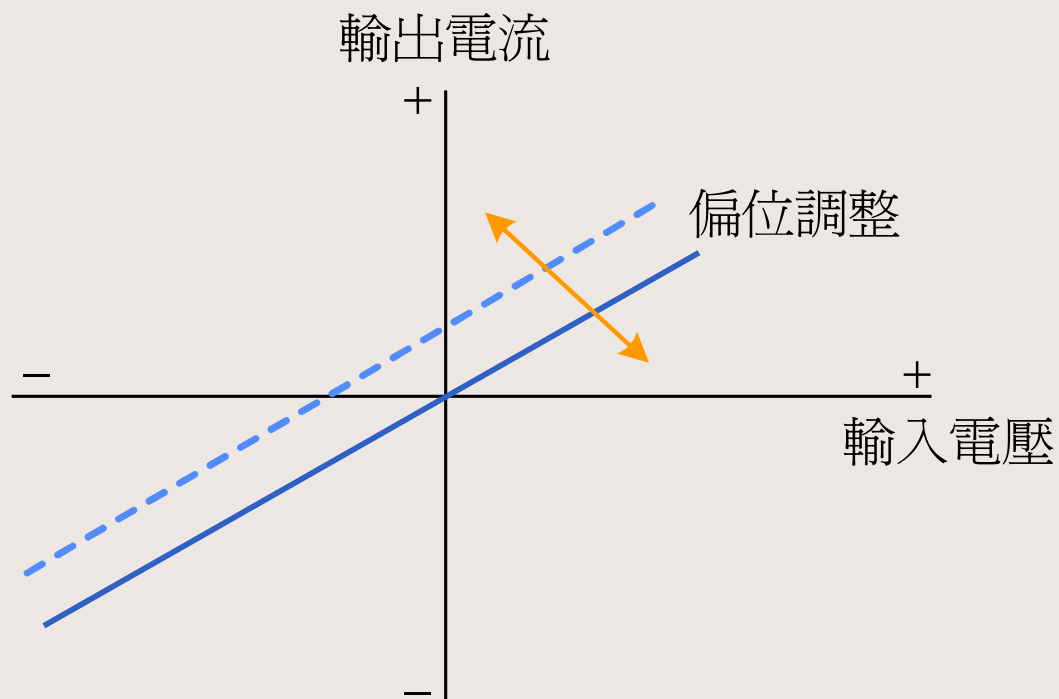


圖2.16 壓力控制系統中，能夠控制壓力提升和下落的比率

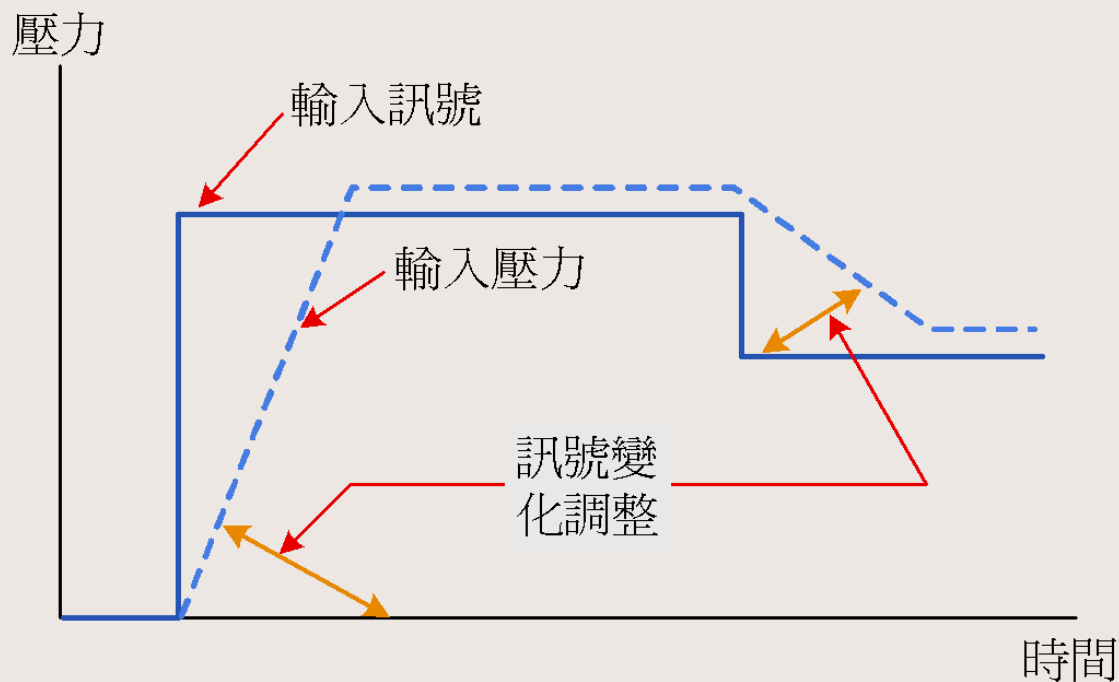


圖2.17 簡化的斜坡產生器示意圖

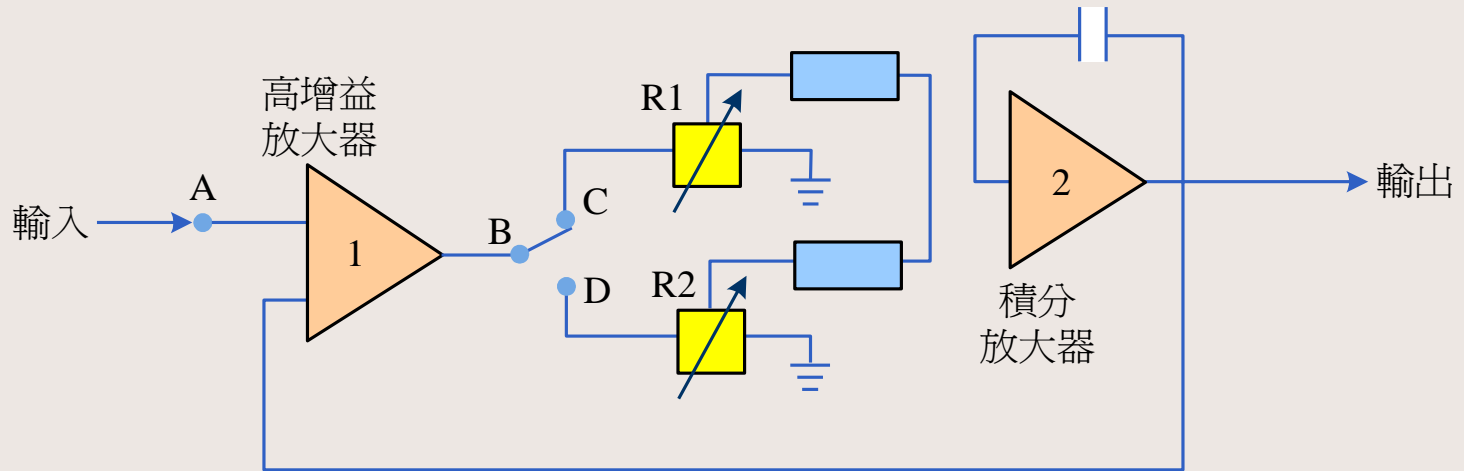
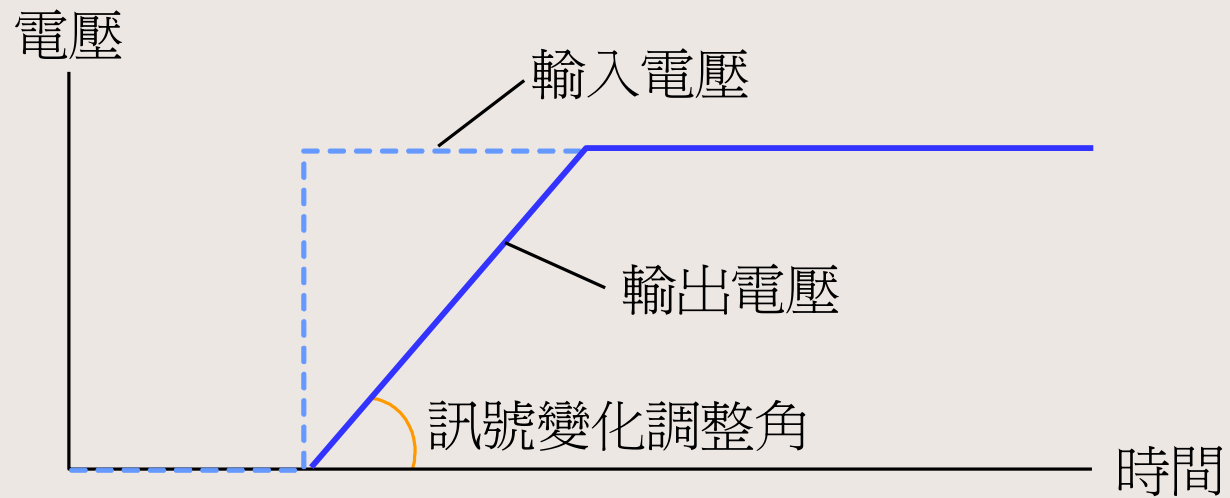
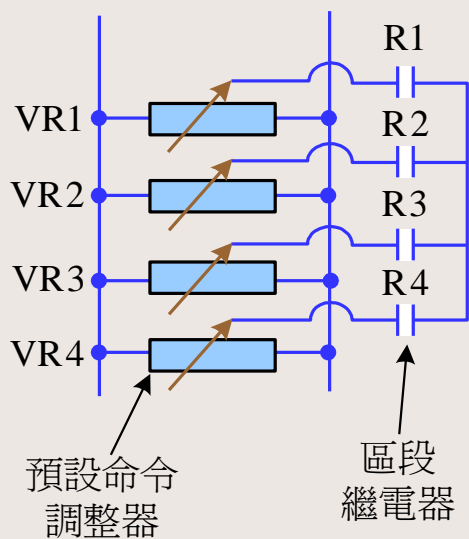


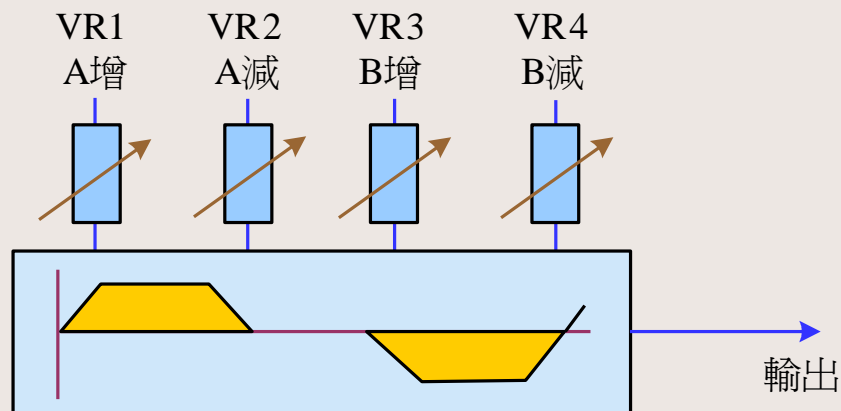
圖2.18 高增益放大器產生零輸出，使斜坡產生器的輸出持平並保持水準



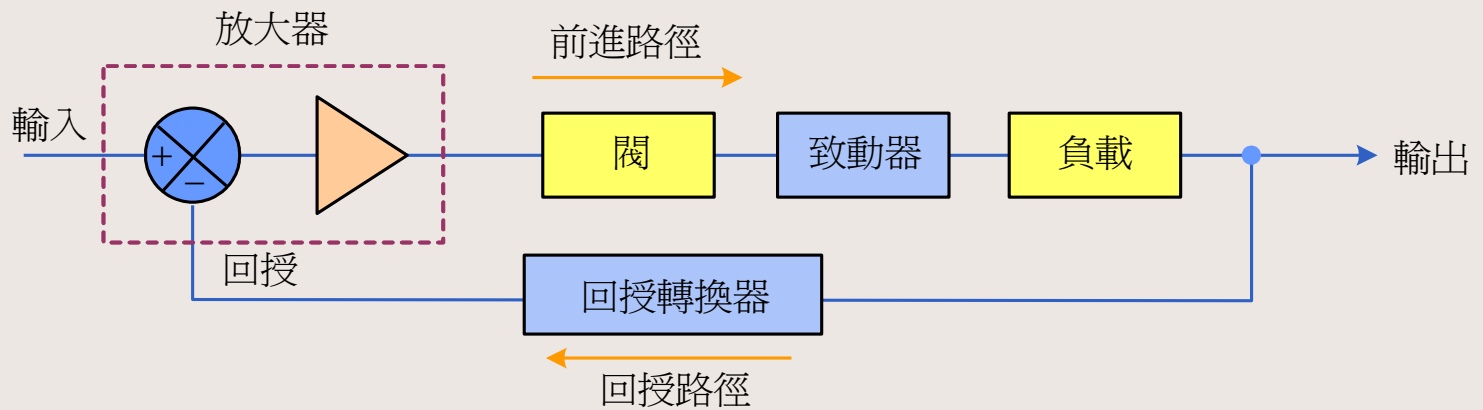
# 圖2.19 四種不同的命令輸入之斜坡產生器



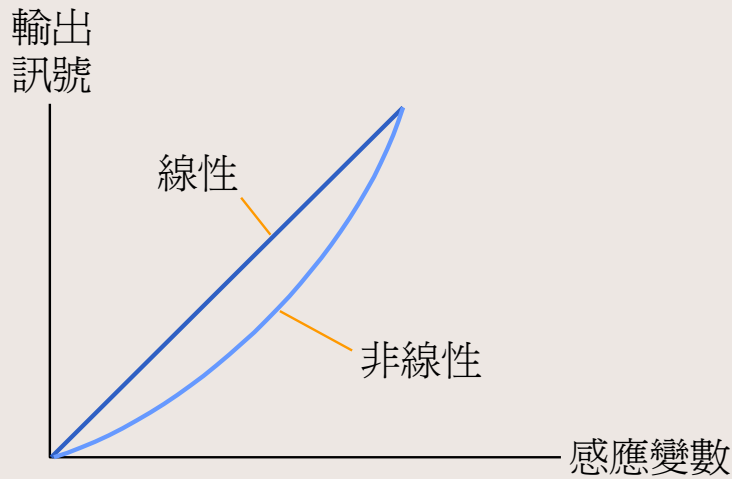
斜坡調整  
→



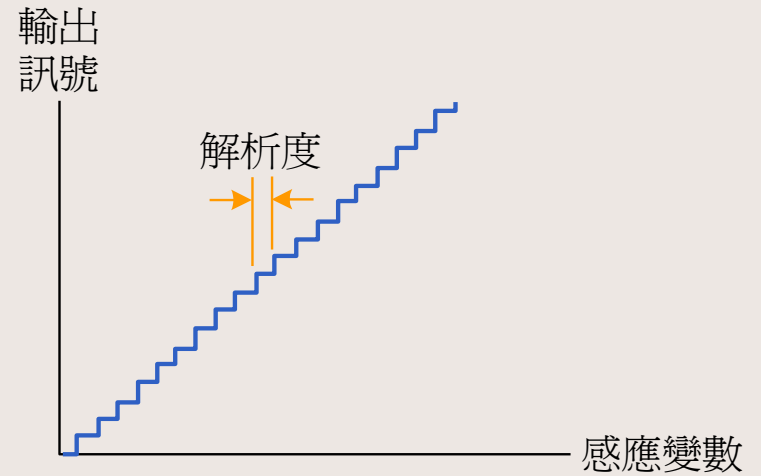
# 圖2.20 閉迴路系統的簡單方塊圖



## 圖2.21 類比訊號與數位訊號



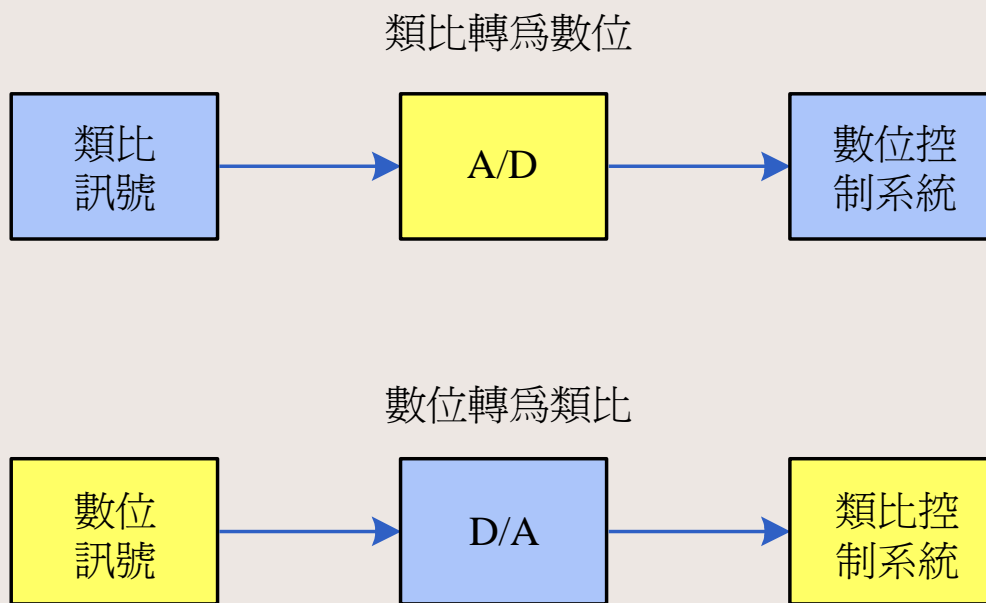
(a) 類比訊號



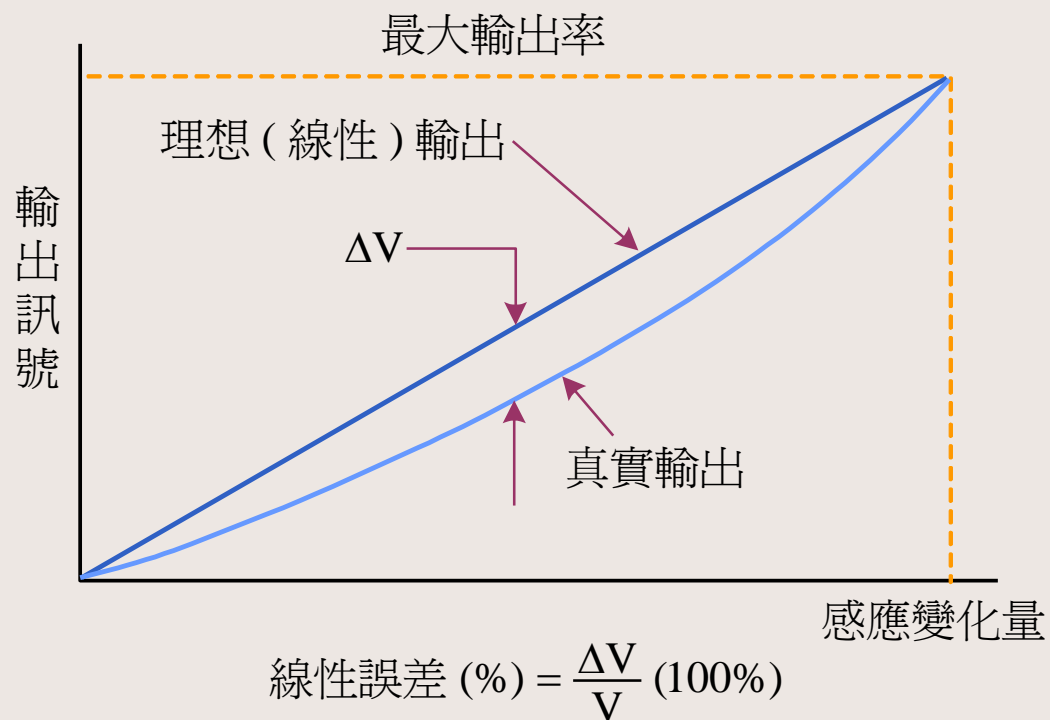
(b) 數位訊號



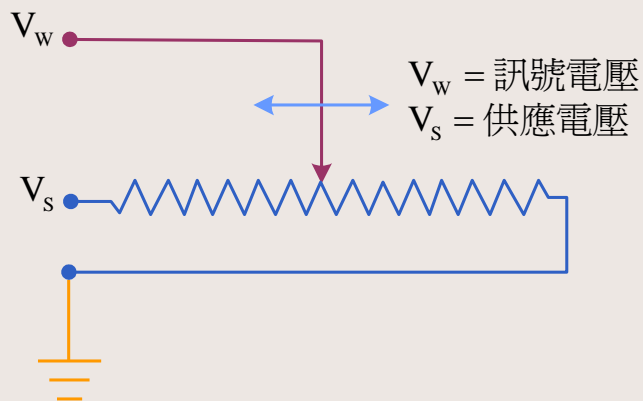
## 圖2.22 類比 / 數位訊號之轉換



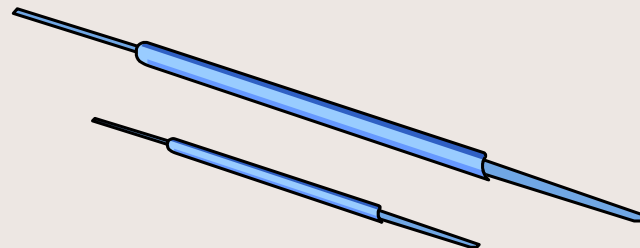
# 圖2.23 線性誤差是轉換器於最大輸出率狀況下之最大誤差百分比



## 圖2.24 線性電位計 (Linear potentiometer)



(a) 原理示意圖



(b) 外觀圖

規格範例：

量測範圍：多在1 m以內，最大可達19 m

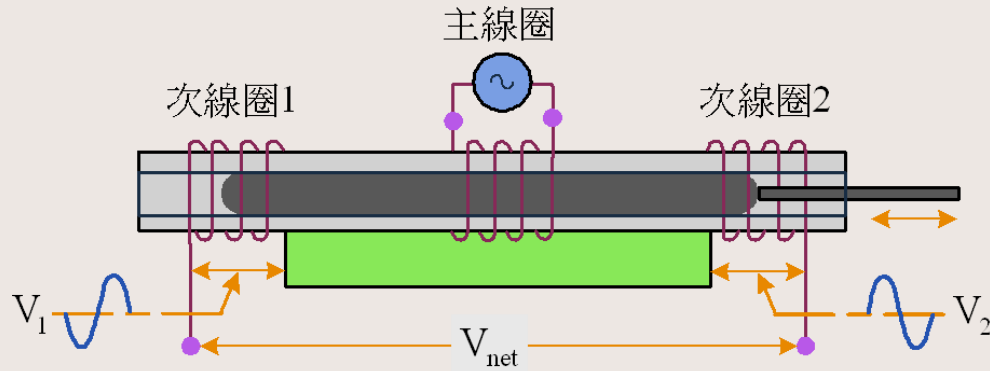
解析度： $25\mu\text{m}$  (一般為 $\frac{1}{n} \times 100\%$ ， $n$ 為捲線型線圈數，

非捲線型的解析度幾乎可達到無限小)

準確度：全刻度之0.01 ~ 0.05%



# 圖2.25 LVDT線性差動變壓器



(a) 原理示意圖



規格範例：

量測範圍：0.1 mm ~ 1 m

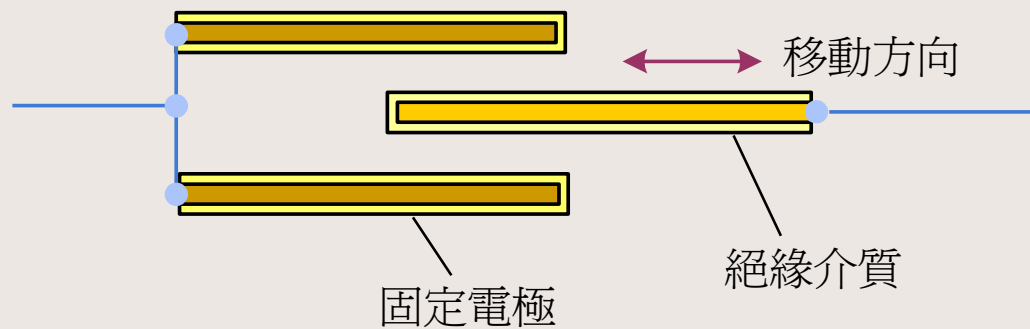
解析度：0.1  $\mu\text{m}$

精確度：全刻度之0.01 ~ 0.05%

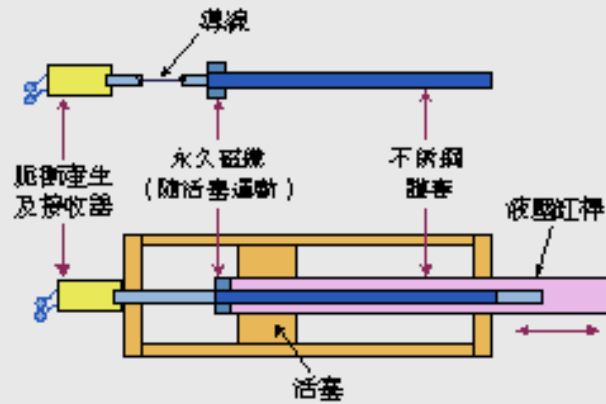
(b) 外觀圖



圖2.26 電容式位移感測器構造示意圖



# 圖2.27 磁性變化轉換器



(a) 原理示意圖

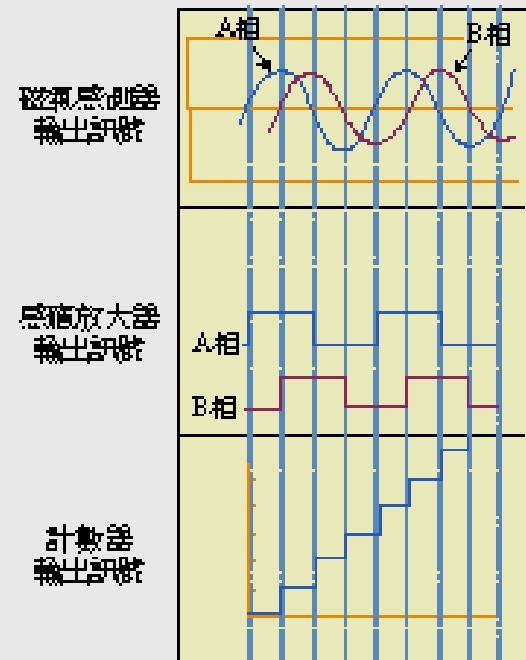
規格範例：

解析度：0.5mm左右

準確度：2000mm者可達 $\pm 1.0$ mm以內

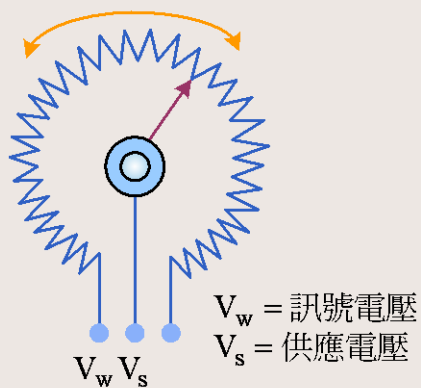


(b) 外觀圖

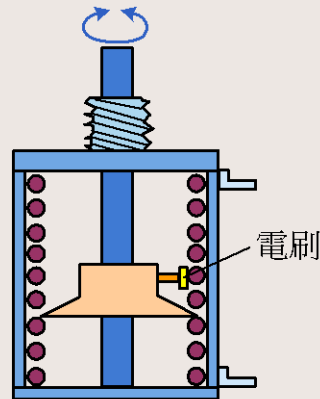


(c) 訊號之處理

# 圖2.28 旋轉型電位計 (Rotary potentiometer)



(a) 原理示意圖



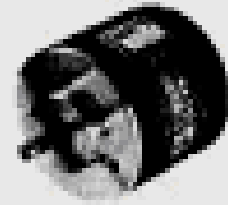
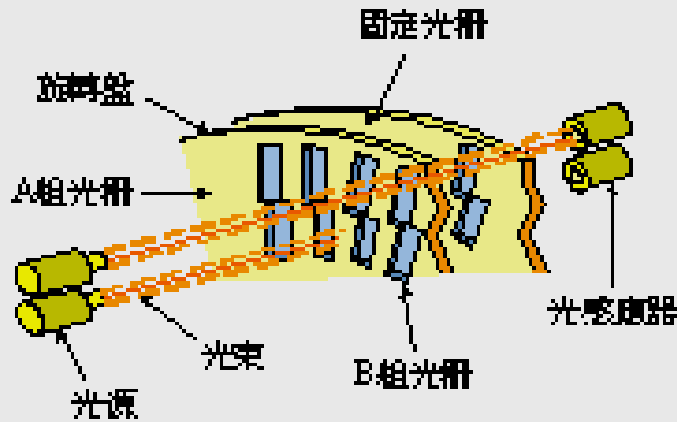
(b) 結構圖

規格範例：  
量測範圍：最多可達10轉  
解析度： $5\mu\text{rad}$   
準確度：全刻度之0.02~0.1%

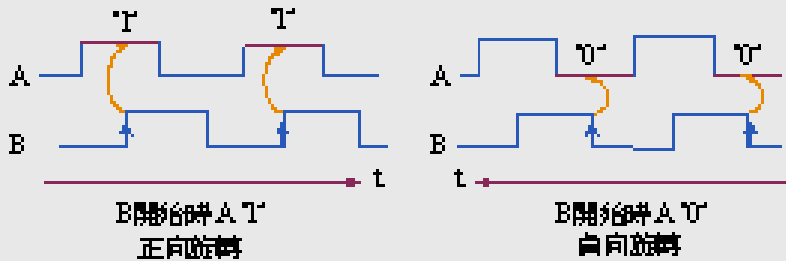
規格範例：  
量測範圍：最多可達10轉  
解析度： $5\mu\text{rad}$   
準確度：全刻度之0.02-0.1%

RVDT(旋轉差動變壓器 Rotary Variable Differential Transformer)

# 圖2.29 編碼器



結構圖



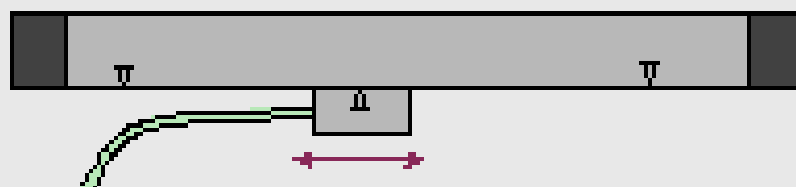
增量型編碼器原理示意圖

規格範例：

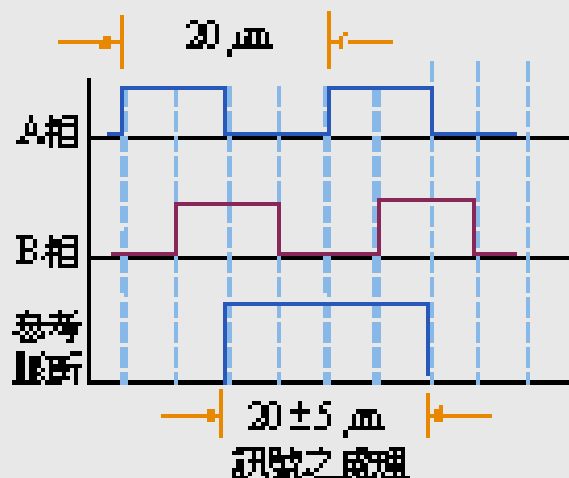
- 電源電壓 : DC4.5~13.2V
- 應答頻率 : 0~30kHz
- 脈衝輸出電源 : 30~40mA
- 使用溫度 : -10~70°C
- 最大轉速 : 600RPM
- 起動扭力 : 10g·cm以下
- 每轉脈衝數 : 400



# 光學尺



外觀圖



規格範例：

最小擷取量 0.005mm

指示精度(20°C) : (5 + 5L / 1000)  $\mu\text{m}$

最大應答速度 50m / min

容許最大加速度 30 m / s<sup>2</sup>

使用溫度 : 0 ~ 40°C

所需帶動力量 5N (約500g) 以下

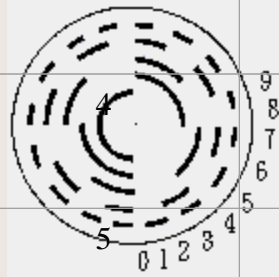
十進位

二進位碼

格雷碼

# 絕對型光編碼器

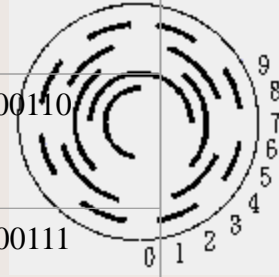
十進位	二進位碼	格雷碼
0	000000	000000
1	000001	000001
2	000010	000011
3	000011	000010
4	000100	000110
5	000101	000111
6	000111	000100
7	000111	000100
8	001000	001100
9	001001	001101



000100

000101

(d) 二進位碼編碼



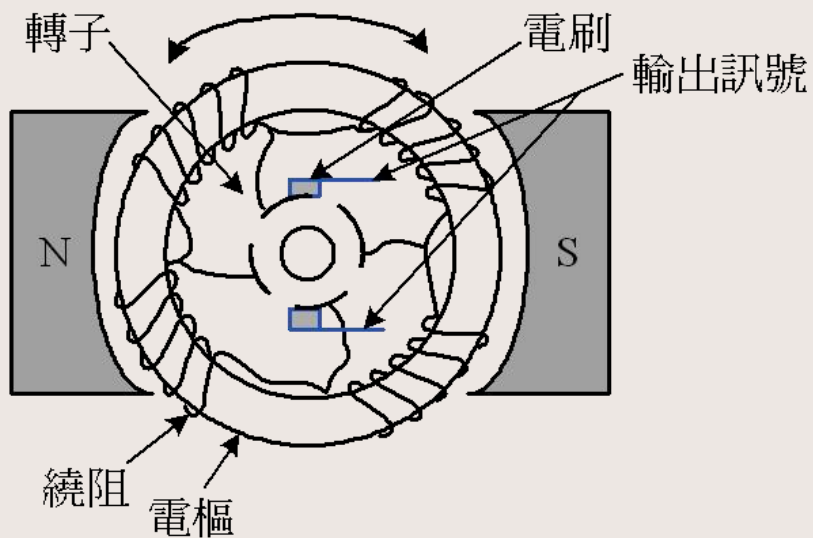
000110

000111

(e) 格雷碼編碼



# 圖2.30 轉速發電機 (Tachometer-generator)



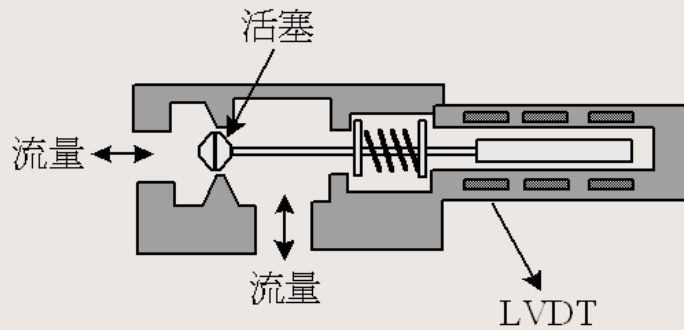
(a) 原理示意圖



(b) 外觀圖



# 圖2.31 活塞式流量轉換器



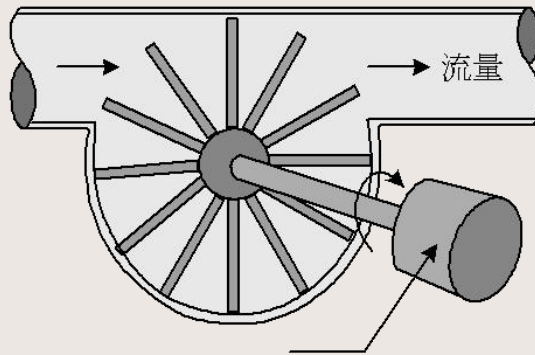
(a) 原理示意圖



(b) 外觀圖



# 圖2.32 輪葉 / 渦輪式流量壓測器



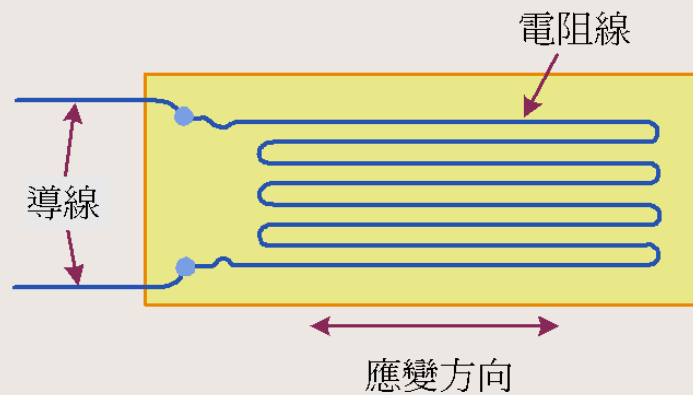
(a) 輪葉式



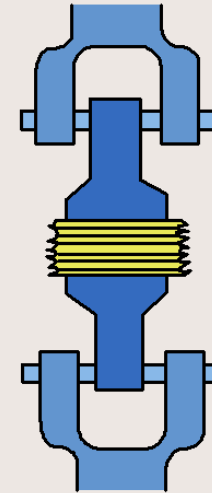
(b) 渦輪式



# 圖2.33 應變計扭矩和負載轉換器 (Load cell)



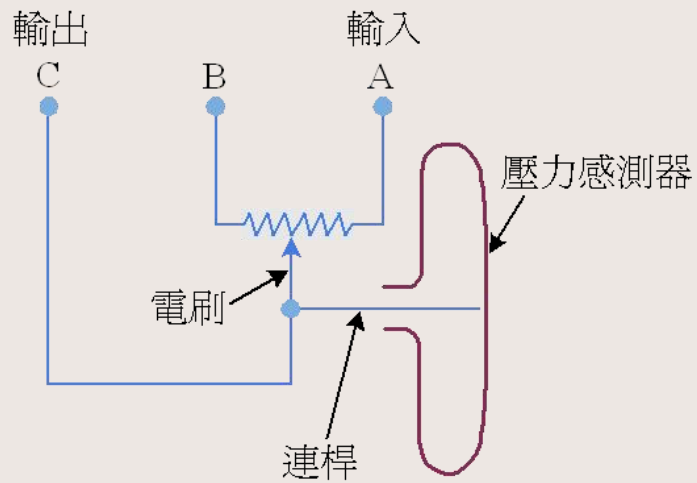
應變規之基本構造



轉換器



## 圖2.34 電位計式壓力轉換器



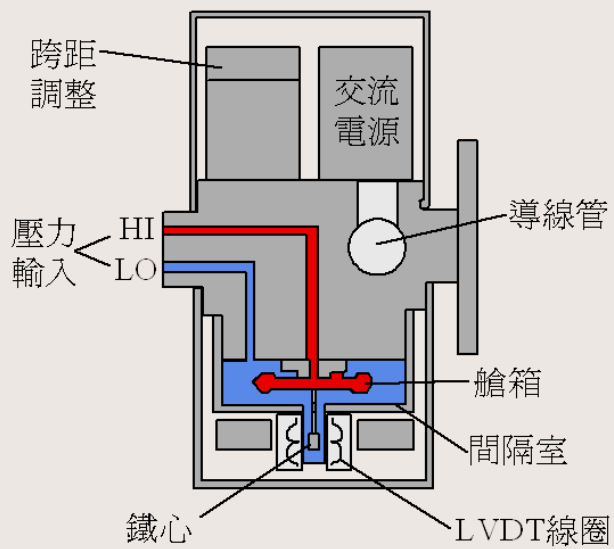
(a) 原理示意圖



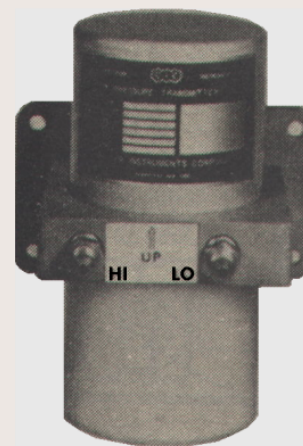
(b) 外觀圖



## 圖2.35 LVDT型壓力轉換器



(a) 原理示意圖



(b) 外觀圖





THE END

