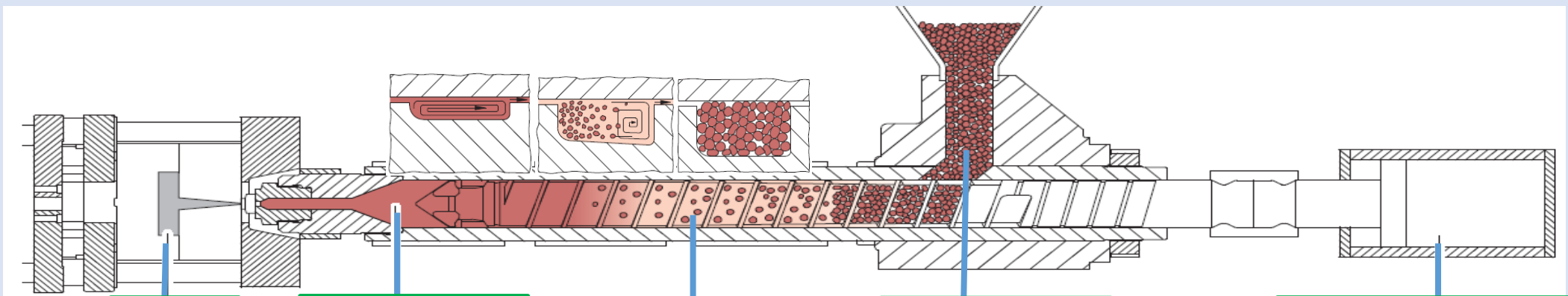


# 射出成型保壓切換自動調整 (自適應控制 Adaptive Process Control)

- 2019 K-Show 展會回顧

- 翁仁賢 (2019115台中)



**成品**

- 尺寸
- 重量
- 變形
- .....

**模具**

- 模穴壓力
- 模具溫度
- 冷卻系統
- 冷卻時間

**熔膠狀態**

- 塑料溫度
- 塑料壓力
- 塑料黏度
- 射出容積

**螺桿**

**螺桿**

- 設計-半結晶/非結晶
- 轉速-剪切力/磨擦力
- 溫度-熔融
- 射速/壓力

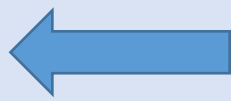
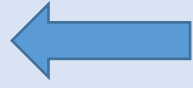
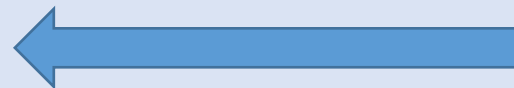
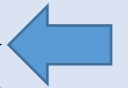
**塑料質量**

- 乾燥含水量
- 再生料
- 批次料
- 添加劑
- 色母料

**設備控制因素**

- 螺桿-轉速
- 螺桿-背壓
- 螺桿-溫度

- 射出壓力
- 射出速度
- 保壓壓力
- 保壓時間



射出/保壓/冷卻

塑化

保壓



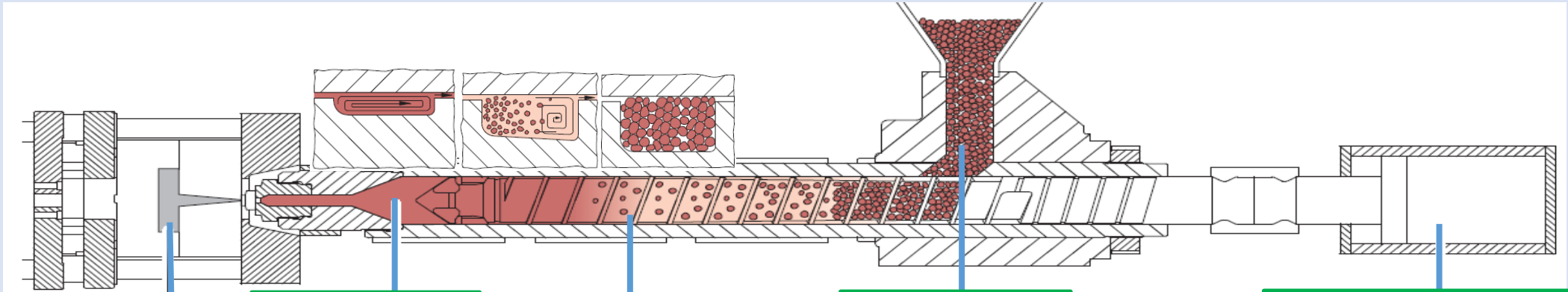
保壓切換點



射出

位置固定值

- 乾燥機
- 模溫機
- 週邊裝置



### 成品

- 尺寸
- 重量
- 變形
- .....

### 模具

- 模穴壓力
- 模具溫度
- 冷卻系統
- 冷卻時間

### 熔膠狀態

- 塑料溫度
- 塑料壓力
- 塑料黏度
- 射出容積

### 螺桿

#### 螺桿

- 設計-半結晶/非結晶
- 轉速-剪切力/磨擦力
- 溫度-熔融
- 射速/壓力

### 塑料質量

- 乾燥含水量
- 再生料
- 批次料
- 添加劑
- 色母料

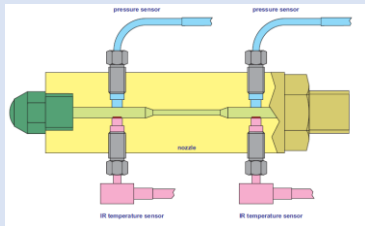
### 設備控制因素

#### 塑化

- 螺桿-轉速
- 螺桿-背壓
- 螺桿-溫度

#### 射出/保壓/冷卻

- 射出壓力
- 射出速度
- 保壓壓力
- 保壓時間



### 精密感應器

- 噴嘴壓力/溫度感測器
- online Rheometer
- 真實塑料壓力與溫度

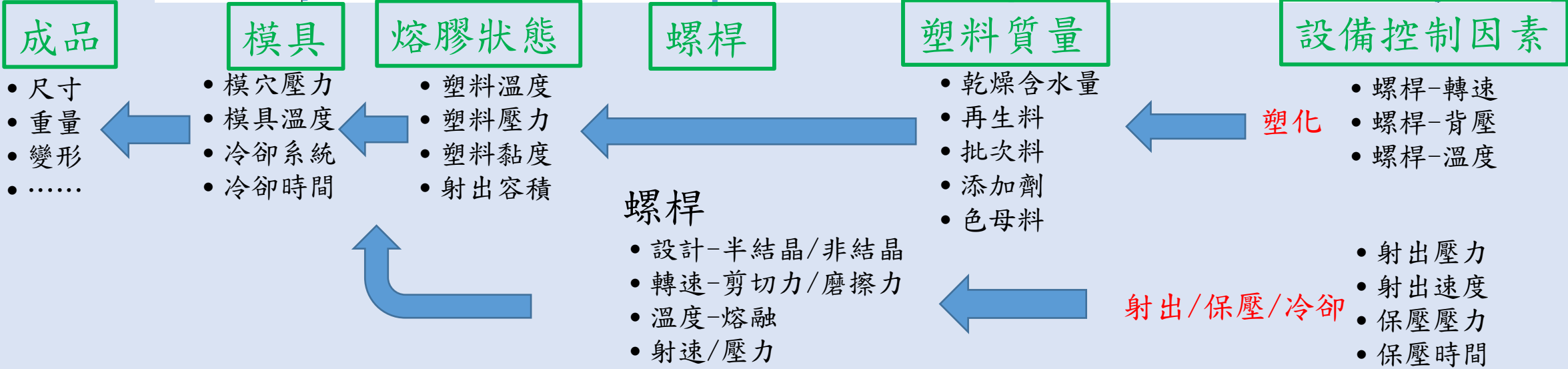
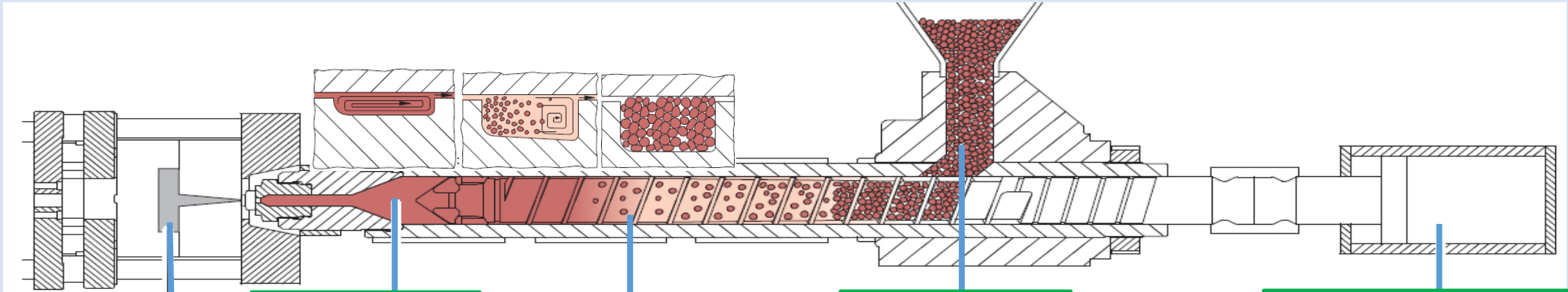
- 乾燥機
- 模溫機
- 週邊裝置

保壓

保壓切換點

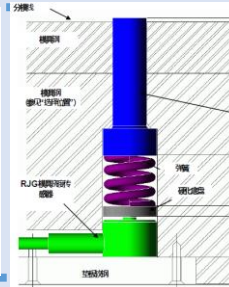
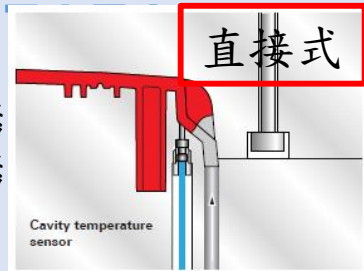
壓力值

射出

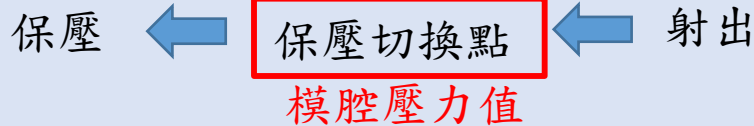


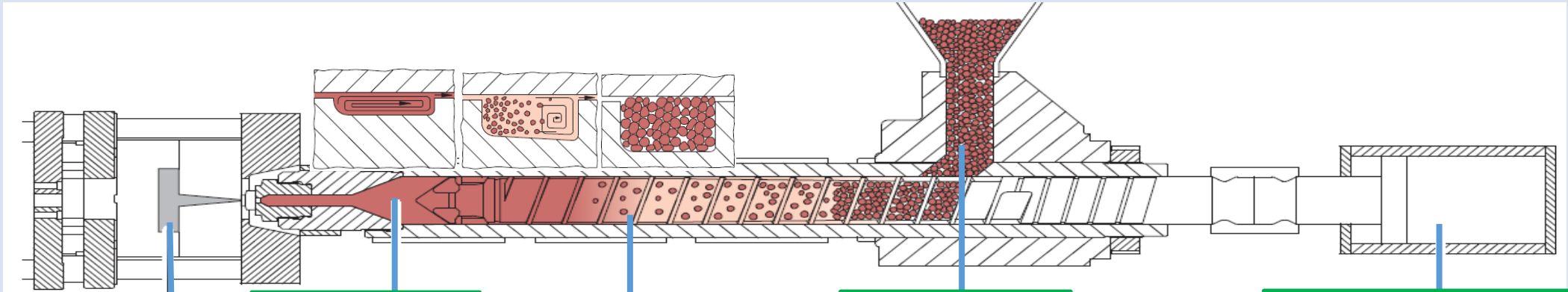
### 精密儀器

- 模穴壓力感測器
- 模穴溫度感測器



- 乾燥機
- 模溫機
- 週邊裝置





**設備控制因素**

- 螺桿-轉速
- 螺桿-背壓
- 螺桿-溫度

塑化

**塑料質量**

- 乾燥含水量
- 再生料
- 批次料
- 添加劑
- 色母料

射出/保壓/冷卻

- 射出壓力
- 射出速度
- 保壓壓力
- 保壓時間

**螺桿**

**螺桿**

- 設計-半結晶/非結晶
- 轉速-剪切力/磨擦力
- 溫度-熔融
- 射速/壓力

**熔膠狀態**

- 塑料溫度
- 塑料壓力
- 塑料黏度
- 射出容積

**模具**

- 模穴壓力
- 模具溫度
- 冷卻系統
- 冷卻時間

**成品**

- 尺寸
- 重量
- 變形
- .....

**成品**

保壓  
冷卻

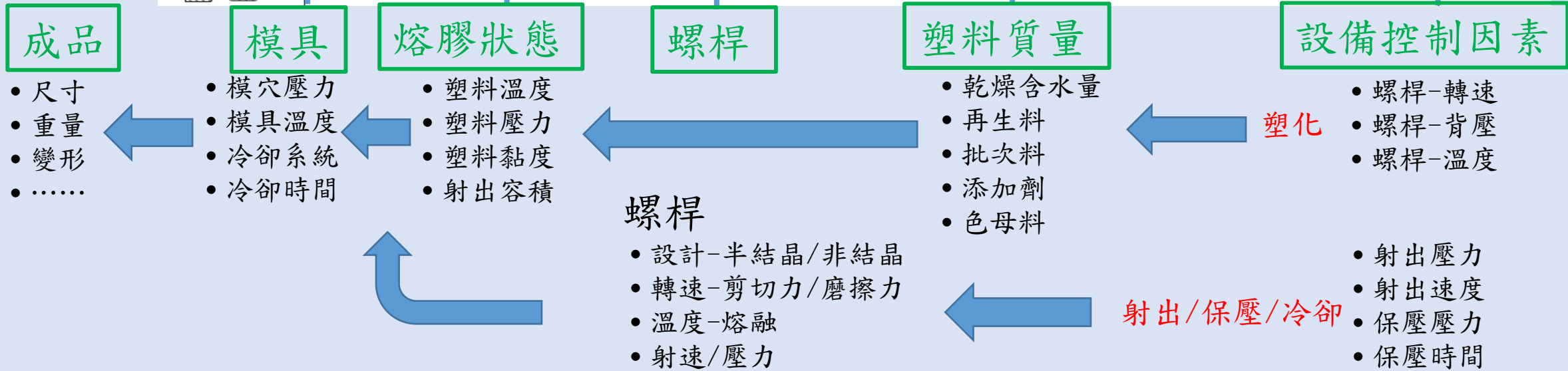
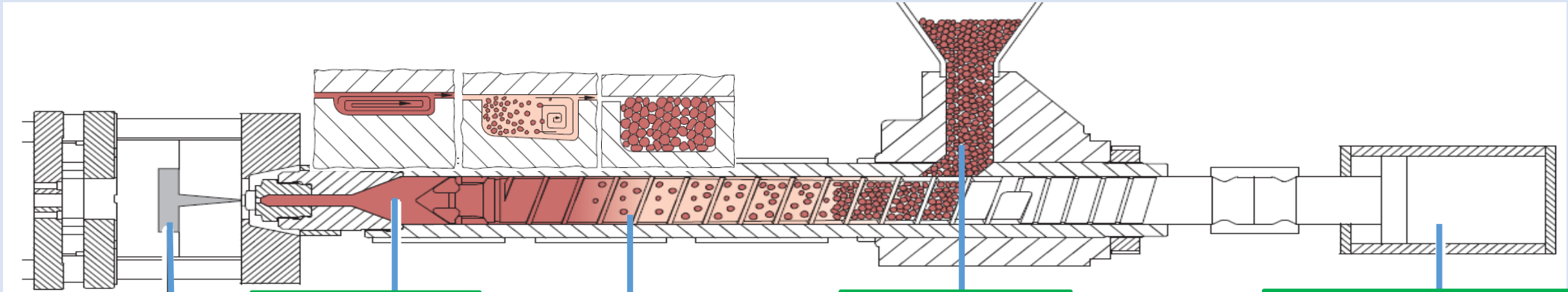
**保壓切換點**

- 位置固定值
- 壓力值
- 模腔壓力值

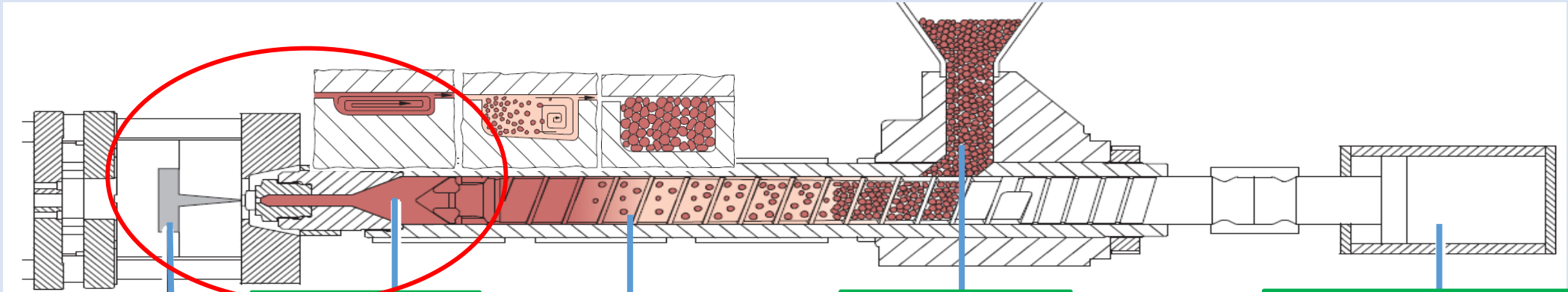
射出

- 乾燥機
- 模溫機
- 週邊裝置





- 電動機, 伺服馬達+滾珠螺桿—可以做到絕對精準.
- 電動機控制器本身配備有電流感測裝置—容易做更多富有意義檢測, 如螺桿轉矩, 負載檢知, ...等
- 射出機有強大功能仍會有不穩定的生產



### 成品

- 尺寸
- 重量
- 變形
- .....

### 模具

- 模穴壓力
- 模具溫度
- 冷卻系統
- 冷卻時間

### 熔膠狀態

- 塑料溫度
- 塑料壓力
- 塑料黏度
- 射出容積

### 螺桿

#### 螺桿

- 設計-半結晶/非結晶
- 轉速-剪切力/磨擦力
- 溫度-熔融
- 射速/壓力

### 塑料質量

- 乾燥含水量
- 再生料
- 批次料
- 添加劑
- 色母料

### 設備控制因素

- 螺桿-轉速
- 螺桿-背壓
- 螺桿-溫度
- 射出壓力
- 射出速度
- 保壓壓力
- 保壓時間

塑化

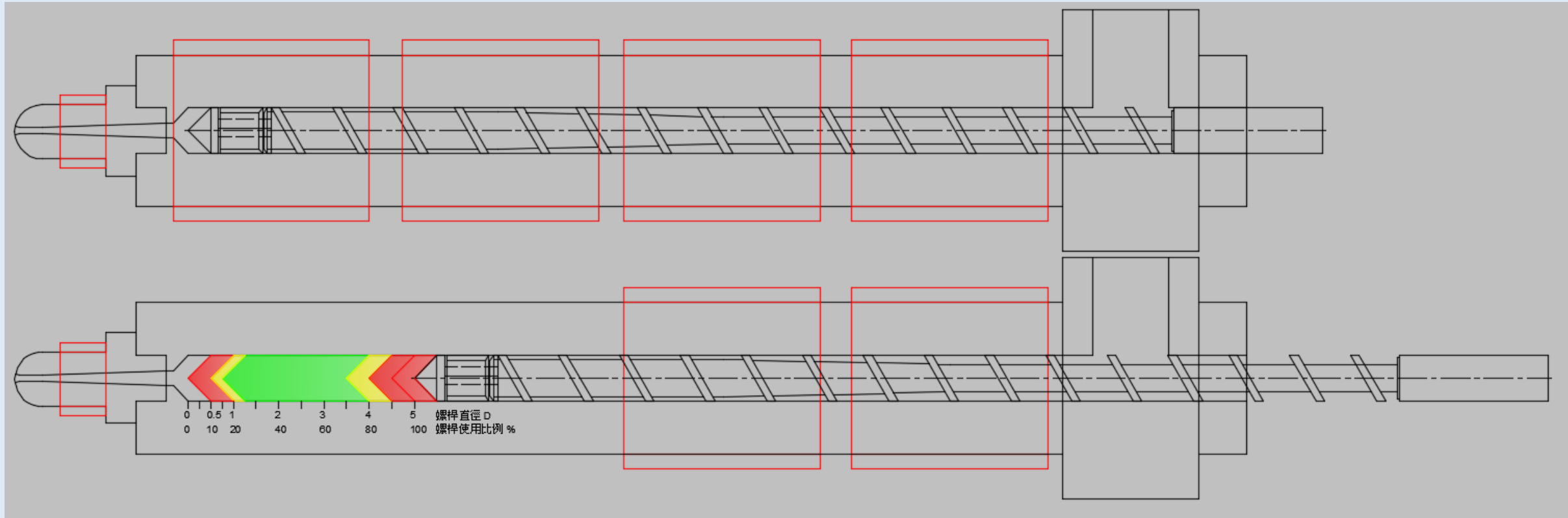
射出/保壓/冷卻

### 關注焦點

正確切換點位置

- 精確的容積置入~開始射出到切換點的容積.
- 材料相變化~固態→液態→固態(螺桿→逆止閥前端→模具)—塑化→射出→保壓;冷卻.
- 控制系統+演算法+精確實時執行

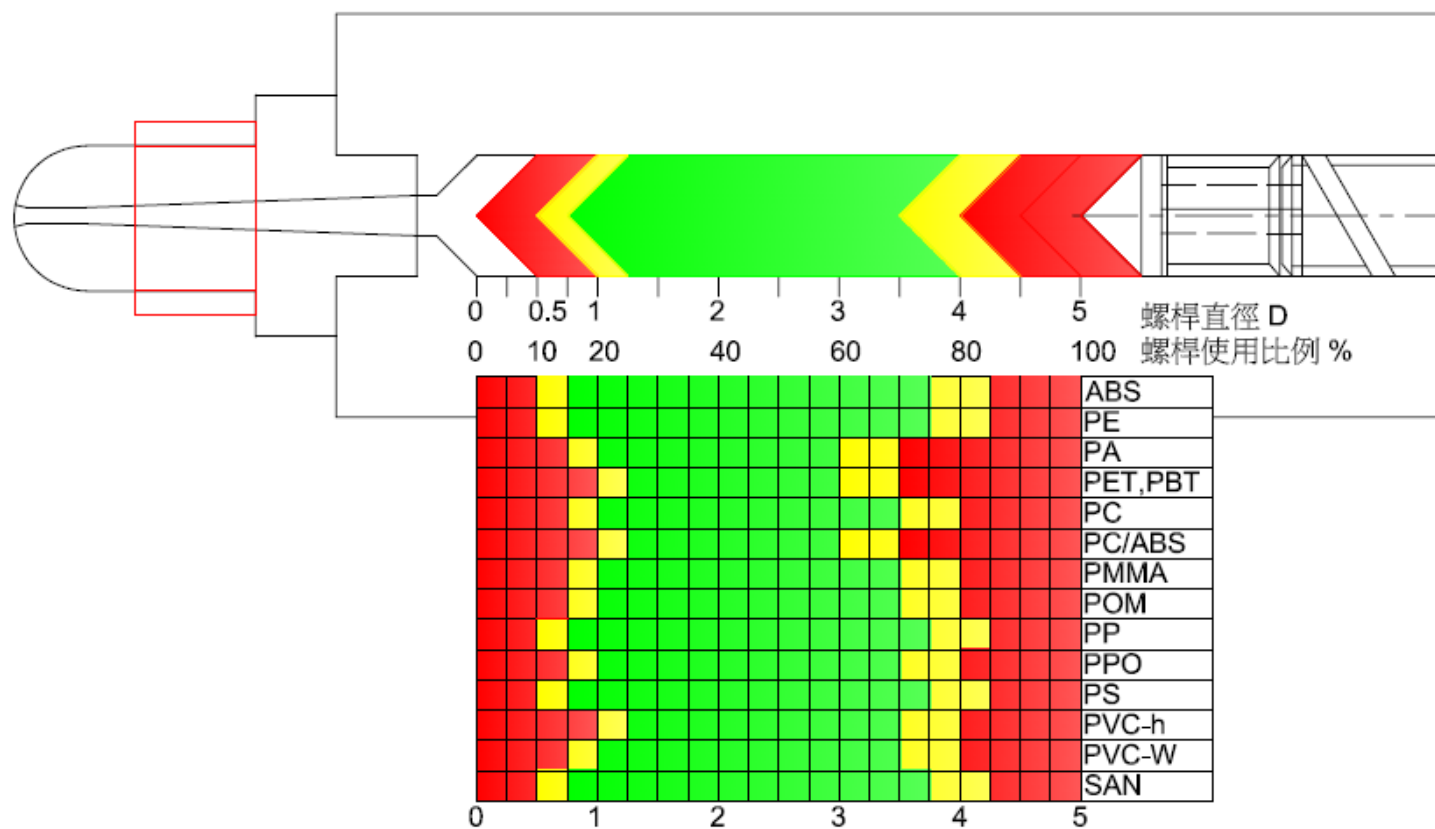
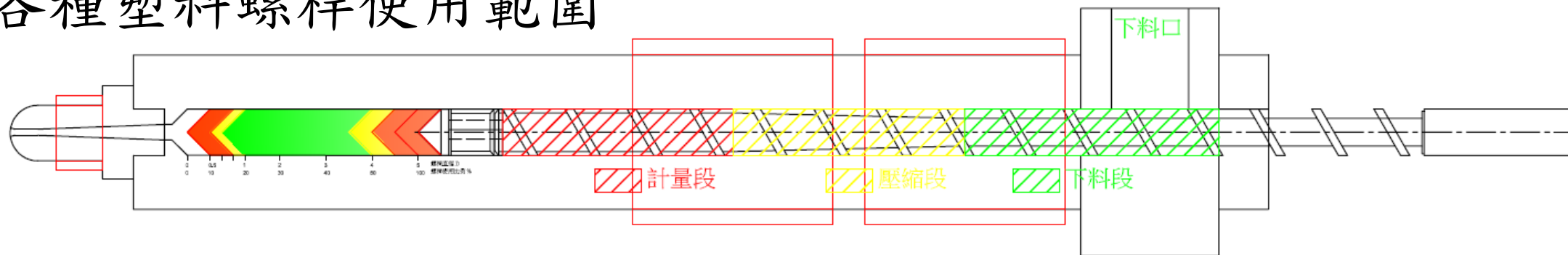
# 壓縮螺桿混練長度



- 射出螺桿屬壓縮螺桿，隨進料增加，混練長度遞減，影響熔體塑化品質。
- 不同材質螺桿使用比例不同，或改使用高混練型螺桿。

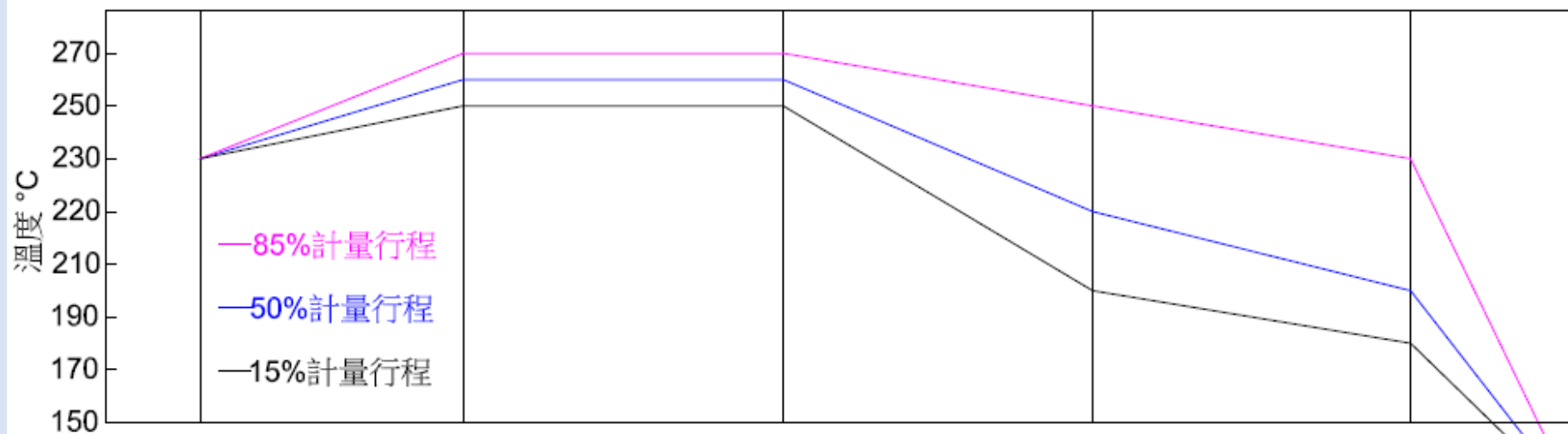


# 各種塑料螺桿使用範圍

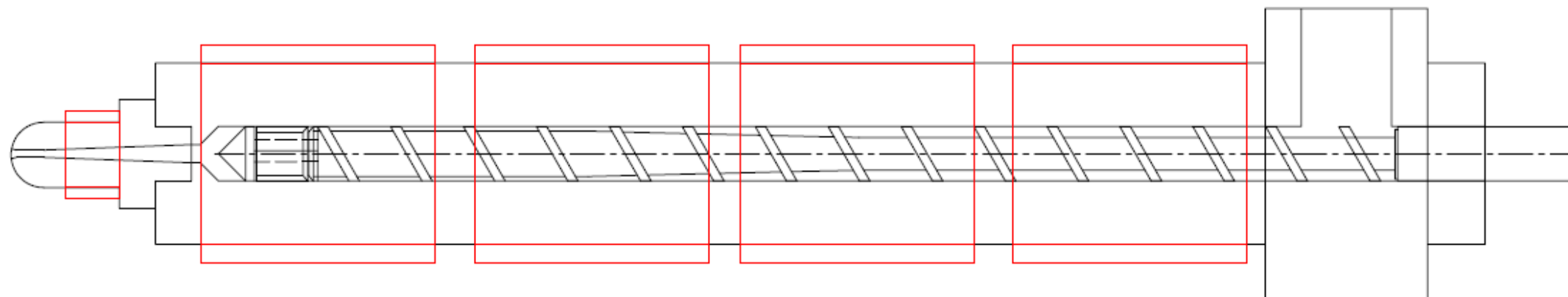


- 螺桿是射出產品關鍵的核心零件, 根據使用材料; 生產速度; 選擇適當螺桿直徑長徑比; 壓縮比; 材質.

# 螺桿使用比例料筒溫度曲線



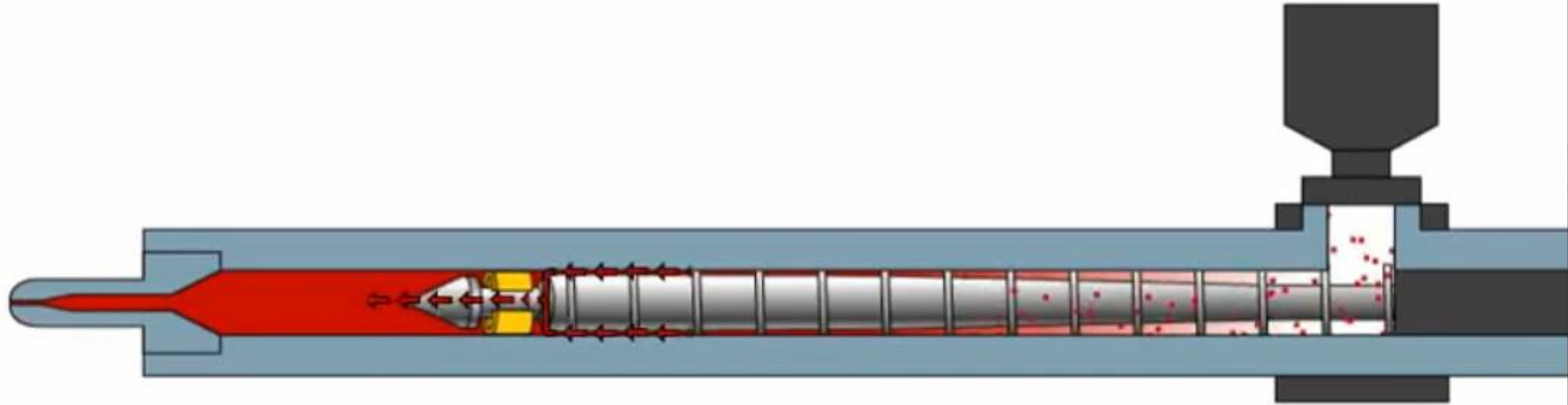
入料口溫度



# 傳統螺桿射出開始回流動作解析

## Metering

- » Screw is reciprocating while metering
- » Each pellet sees different heat profile
- » Narrow channel at check ring



Metering

Backflow Prevention

Injection

Holding

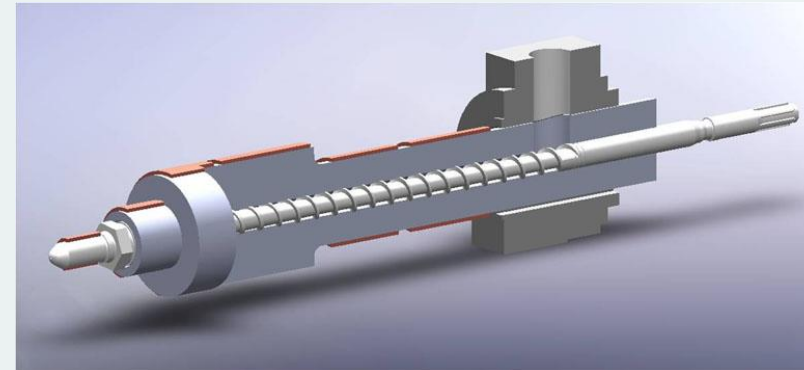
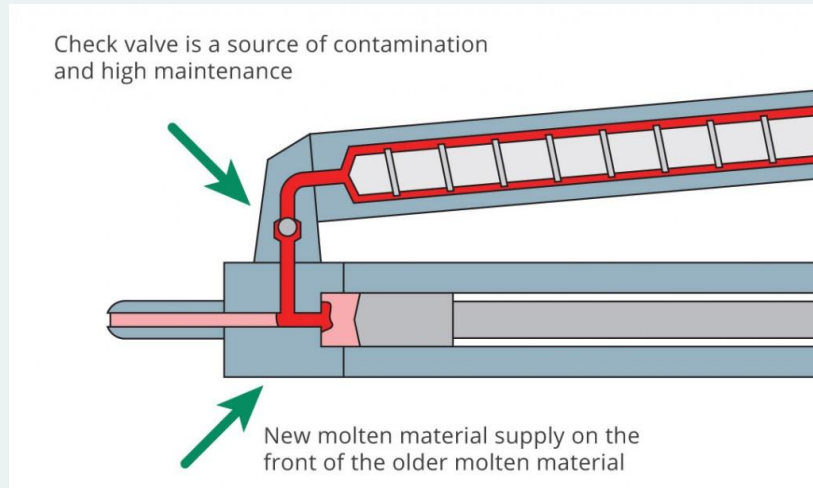
**Reciprocating Screw System**



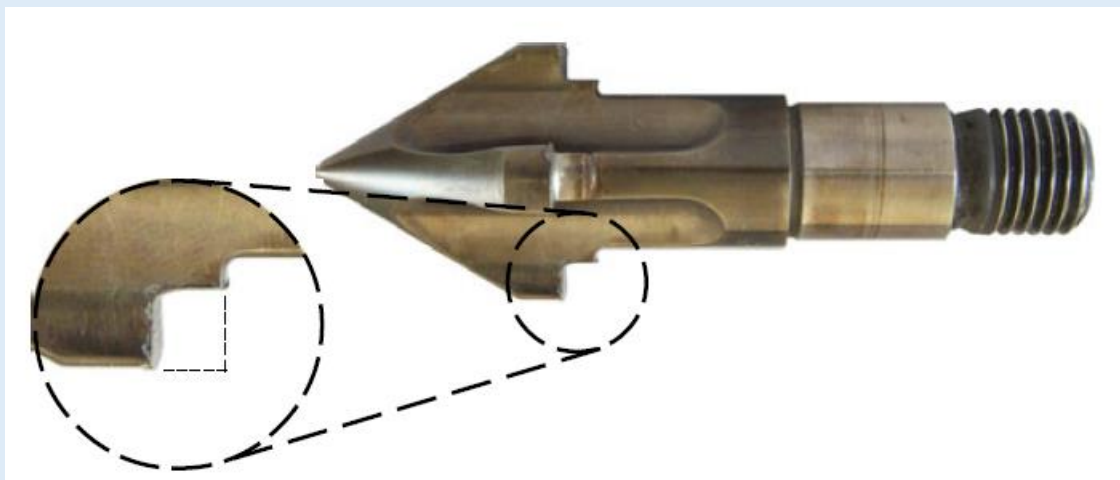
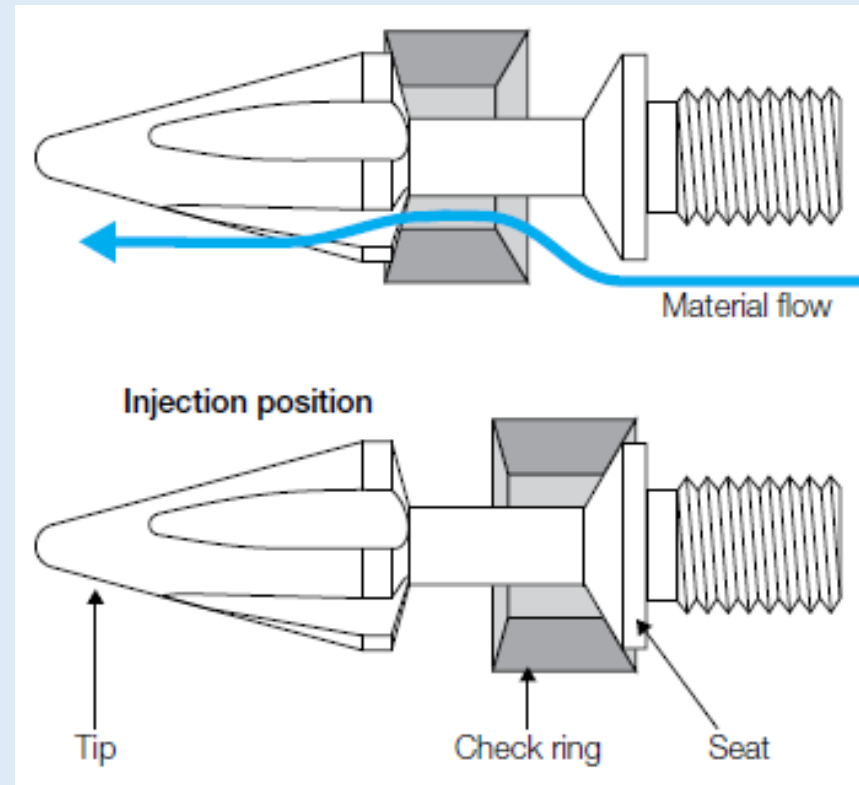
# 射出系統種類

V-LINE 柱塞射出結構材料-先進後出

直線螺桿射出結構-材料先進先出



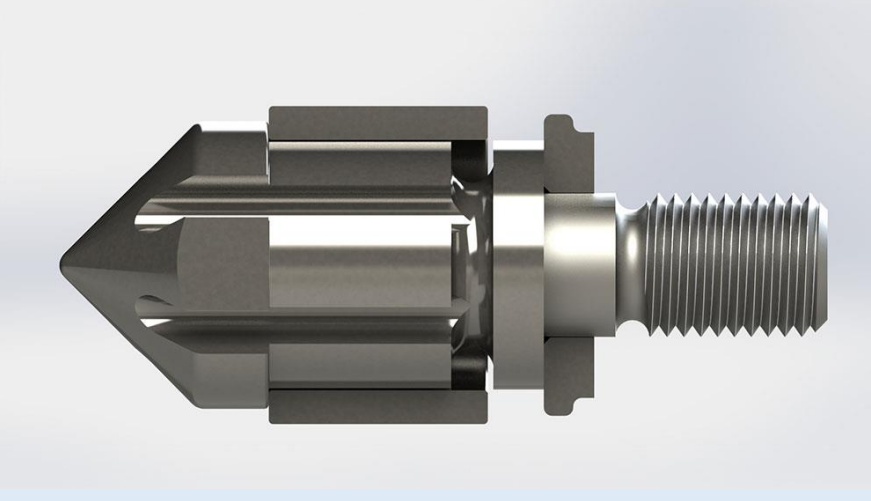
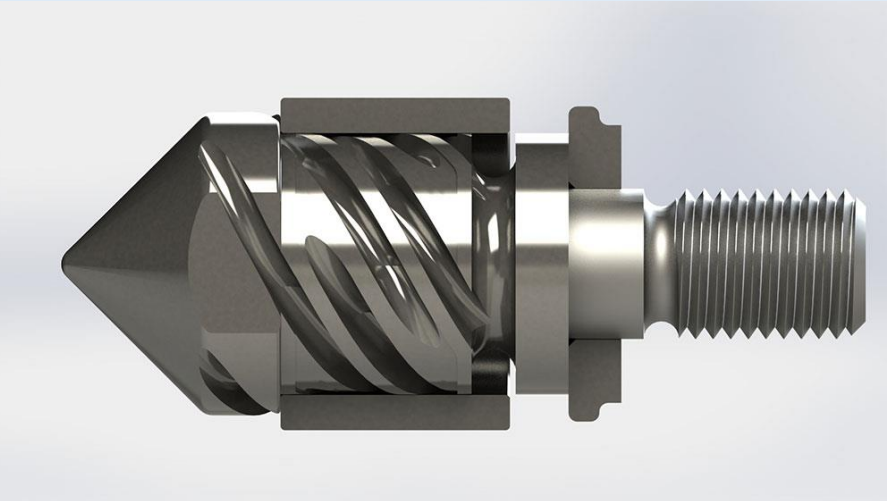
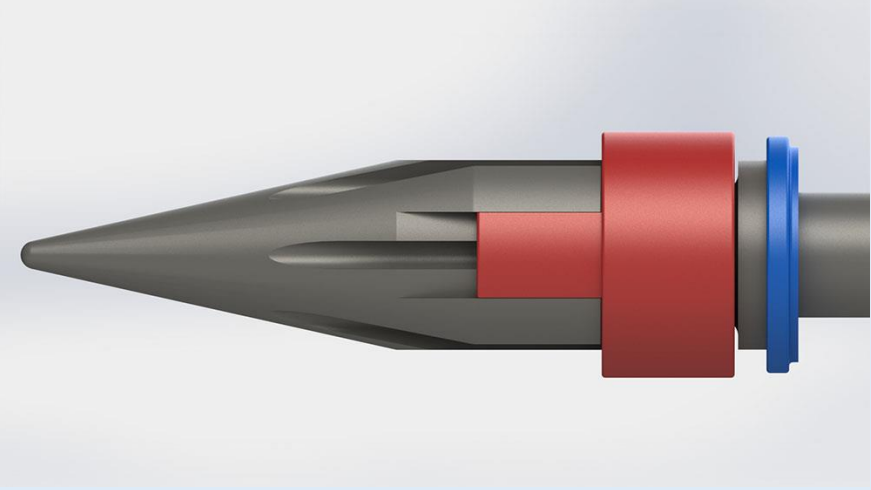
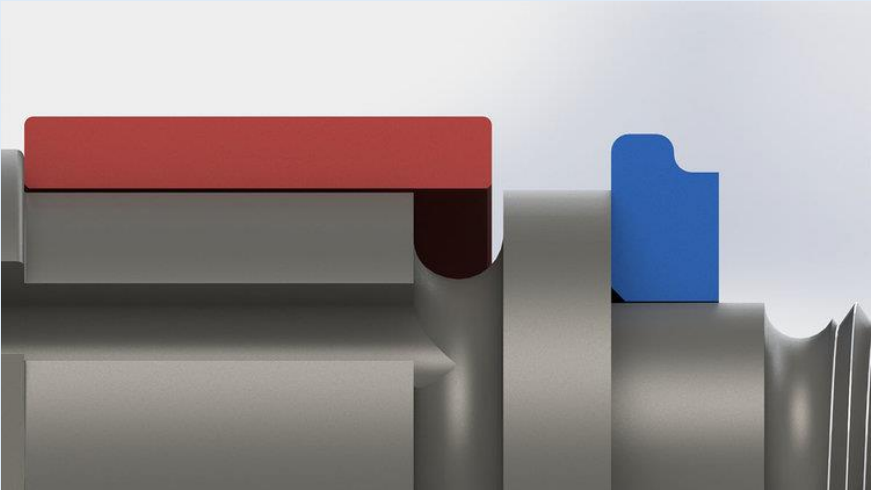
- V-Line 主要根據射出壓縮螺桿缺失修改的系統結構
- 逆止閥關閉動作不穩定, 造成射料的不穩定而改柱塞式
- 壓縮螺桿壓縮磨擦剪切熔體混練效果而改押出螺桿



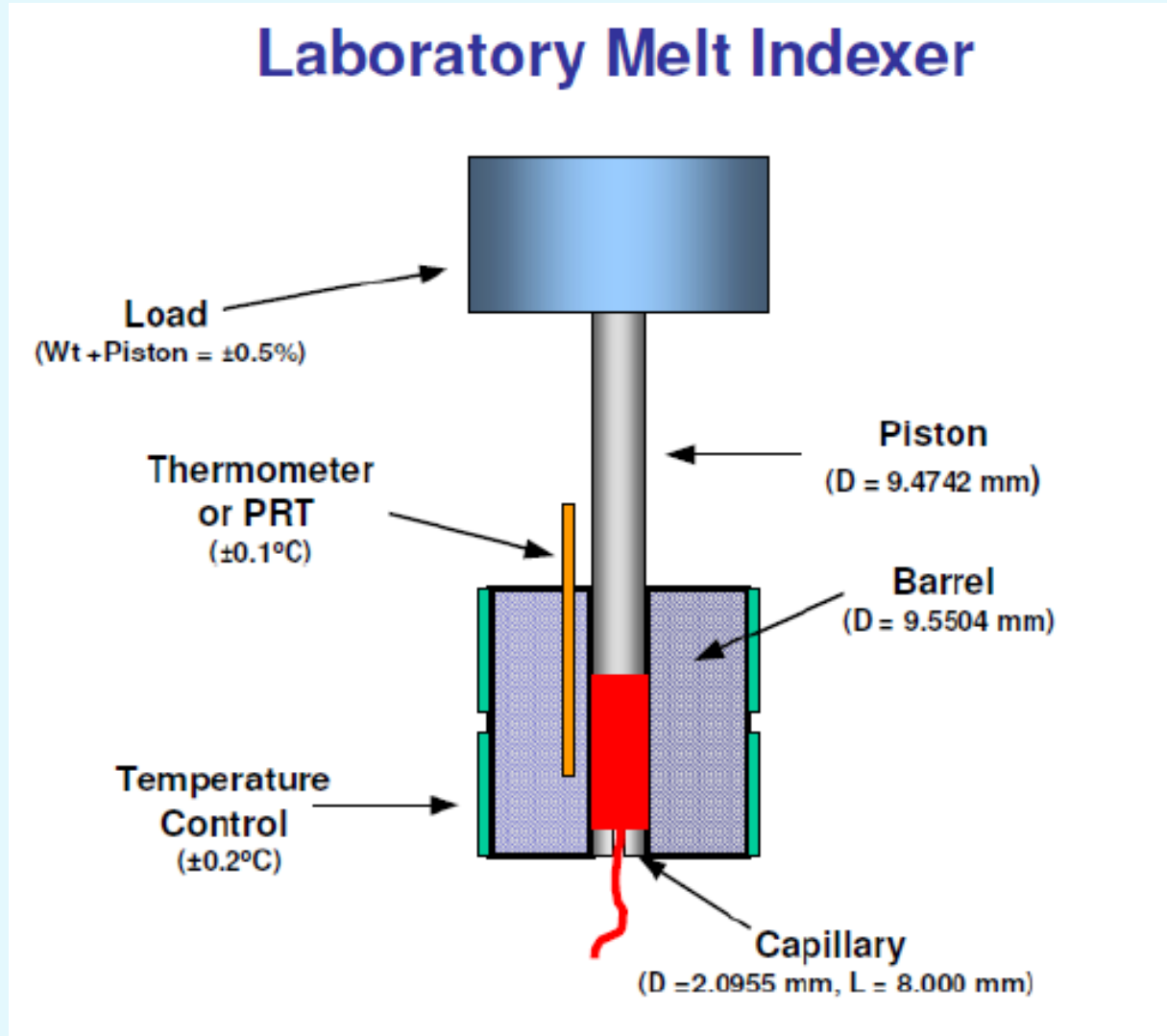
- 逆止環～自由狀態型，螺桿迴轉計量時為開啟狀態  
使用在加纖塑料易造成磨耗，關閉點需時間  
較長，成型不穩定。
- 逆止環～與螺桿同轉型。



# 另類逆止閥優良設計

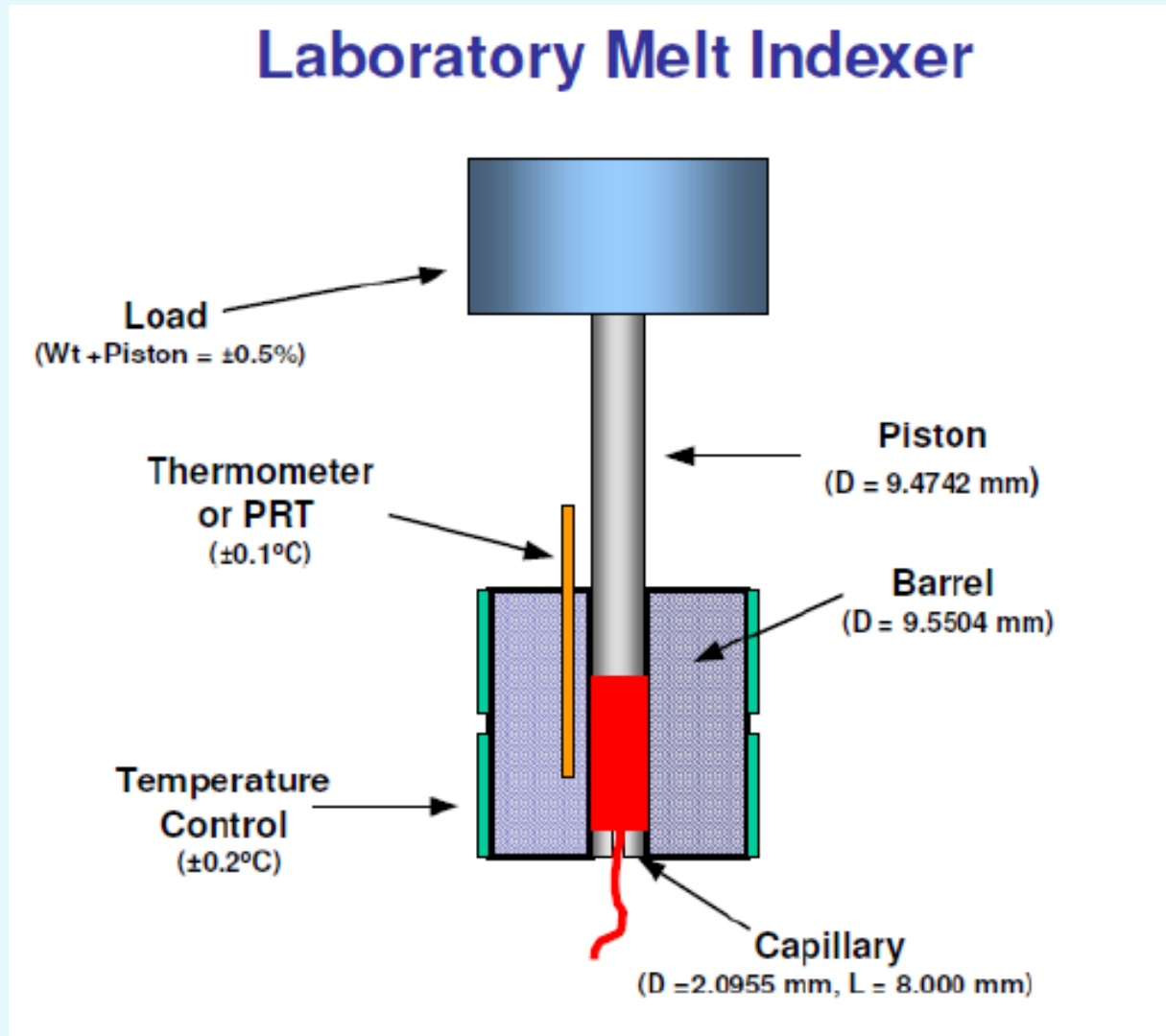


# 熔膠流動指數(MI)黏度指數(VI)的測量～毛細管流變儀



- 將塑料放入加熱室，熔融後加負載，熔體從毛細管處流出，測其重量。

# 熔膠流動指數(MI)黏度指數(VI)的測量～毛細管流變儀



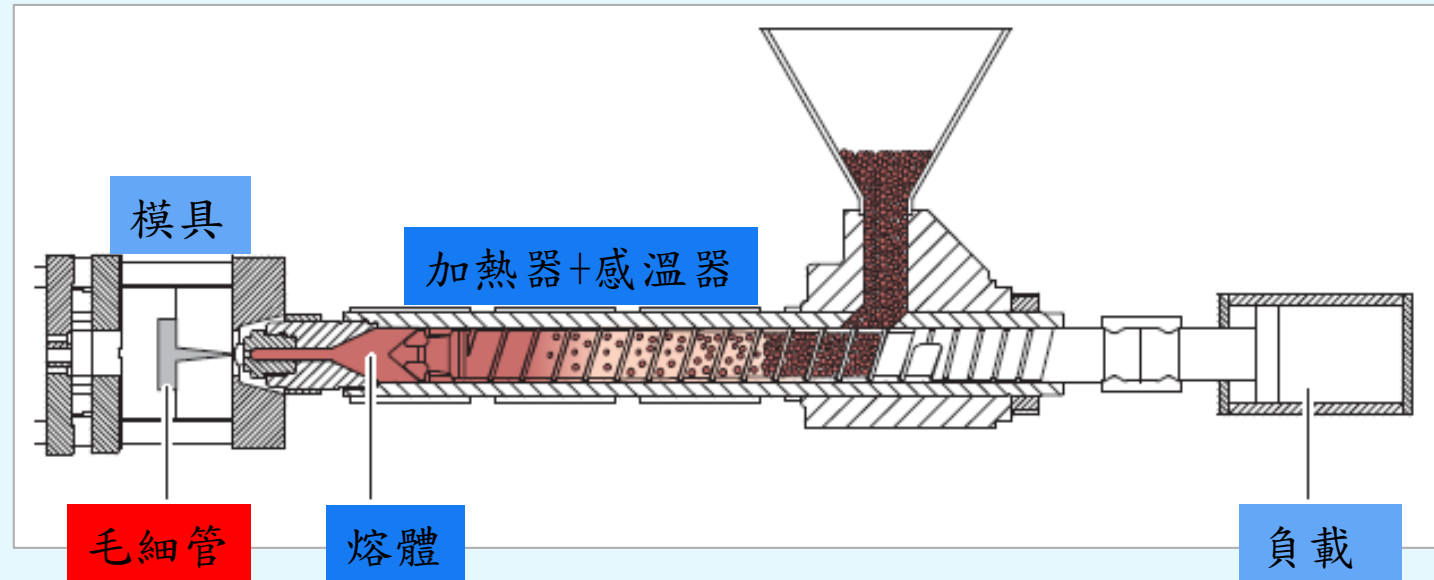
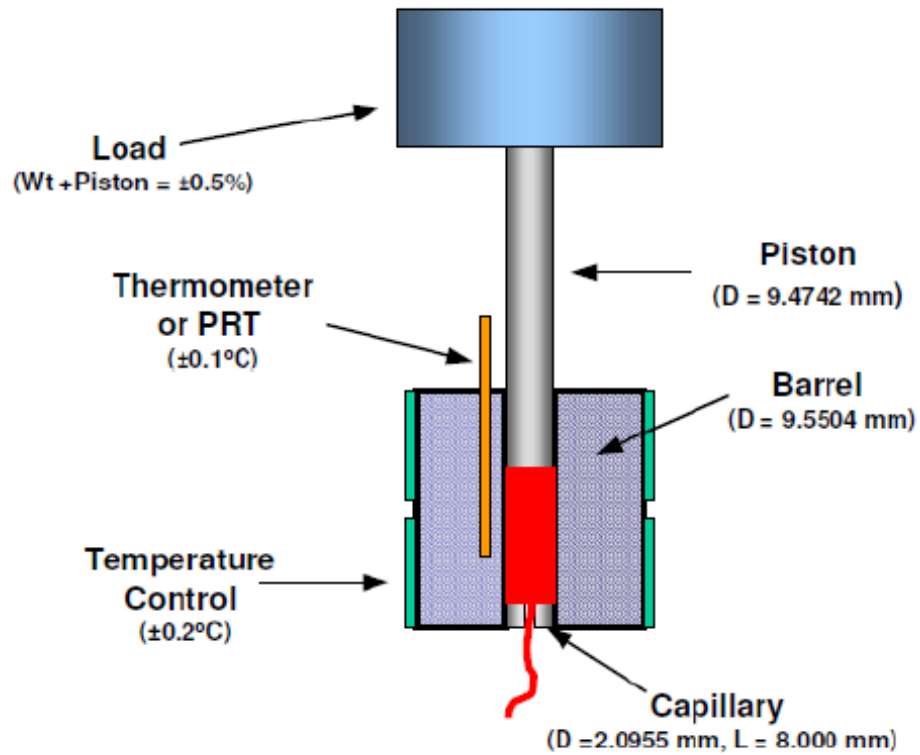
- 將塑料放入加熱室，熔融後加負載，熔體從毛細管處流出，測其重量。
- 對同種材料而言，所有測試條件相同，除可以檢測 MI 之外，還可以測熔體密度；黏度；剪切率…等等。

# 毛細管流變儀與射出單元對比

## 毛細管流變儀

## 射出單元

### Laboratory Melt Indexer



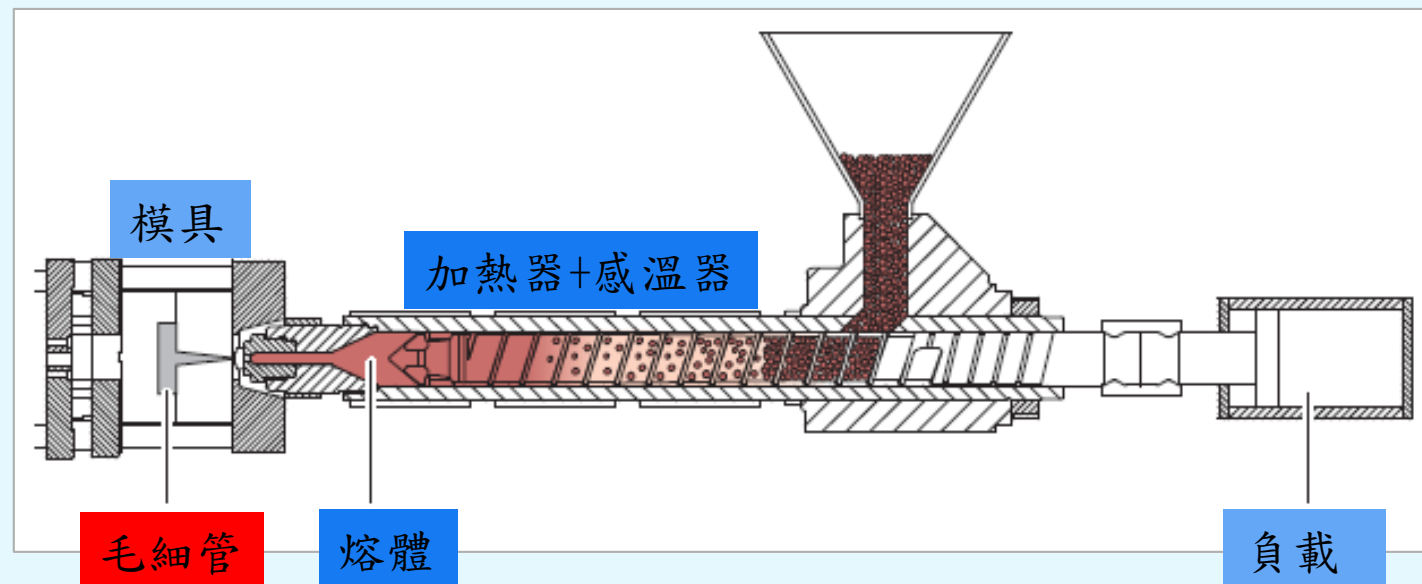
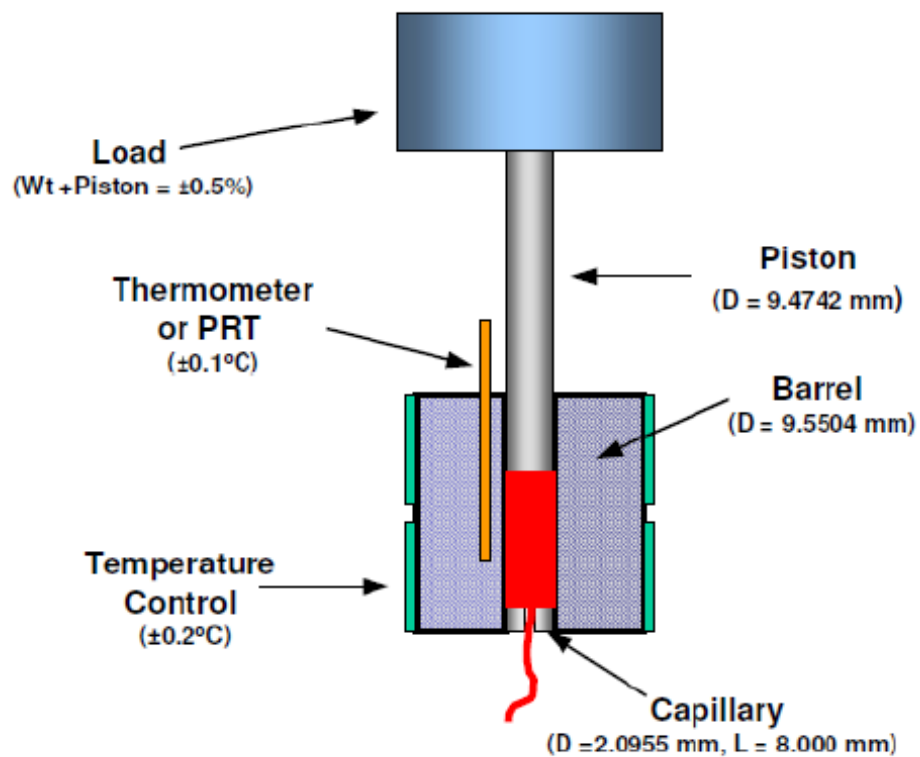
· 將模具等同於毛細管流變儀的毛細管。

# 毛細管流變儀與射出單元對比

## 毛細管流變儀

## 射出單元

### Laboratory Melt Indexer



- 將模具等同於毛細管流變儀的毛細管。
- 有相同的負載;加熱系統;熔體;毛細管裝置。

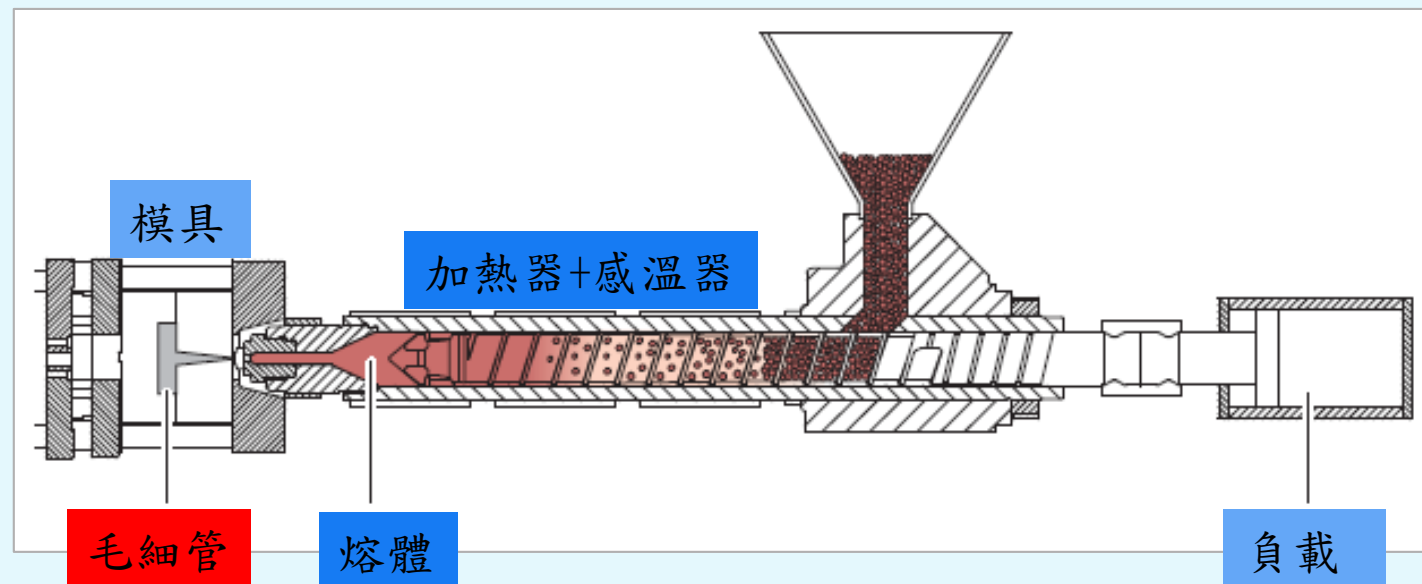
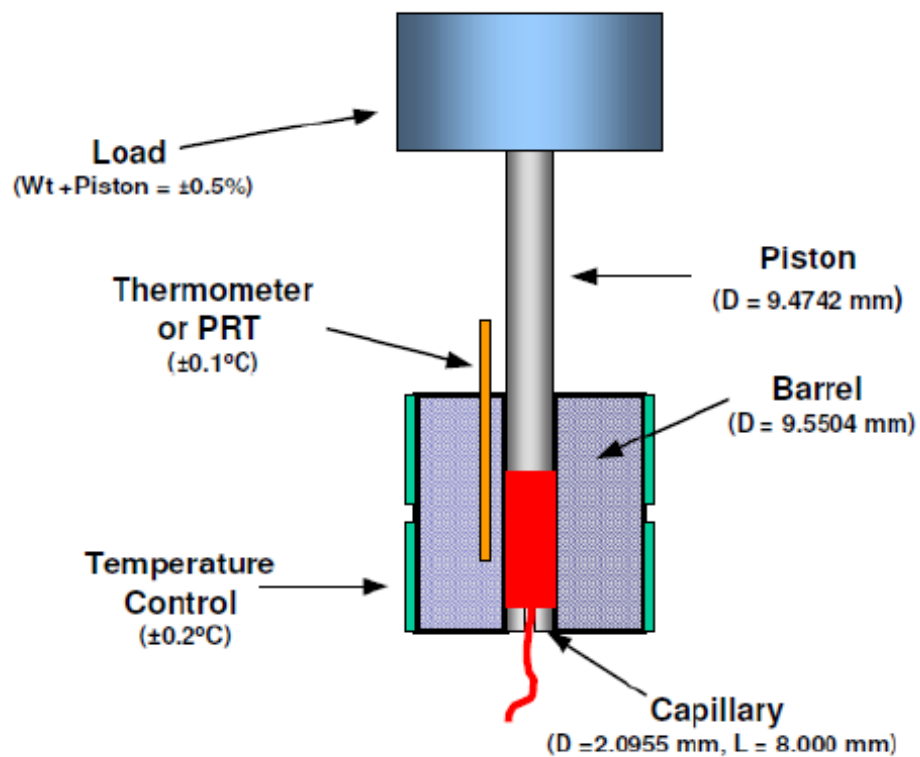


# 毛細管流變儀與射出單元對比

## 毛細管流變儀

## 射出單元

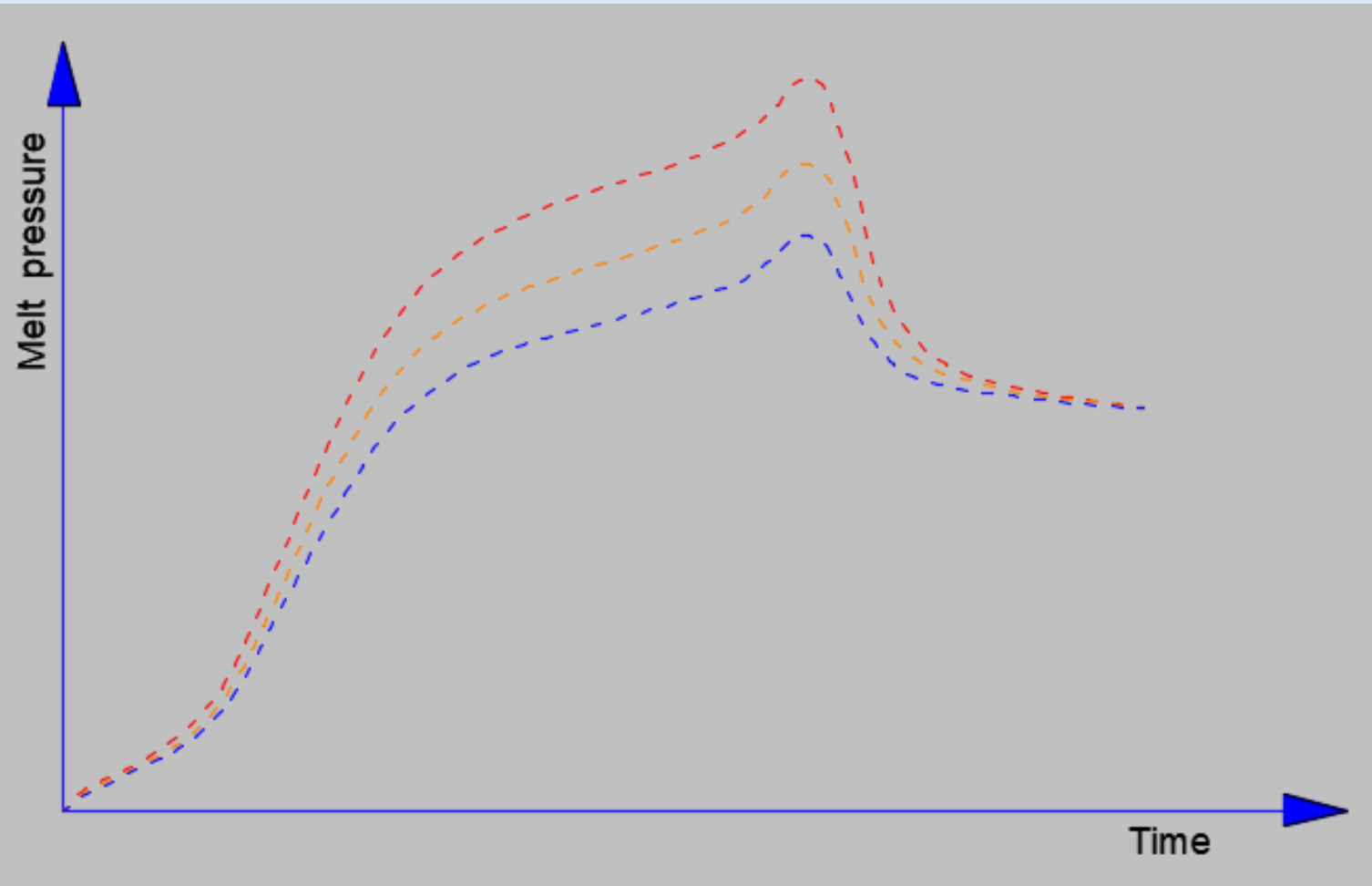
### Laboratory Melt Indexer



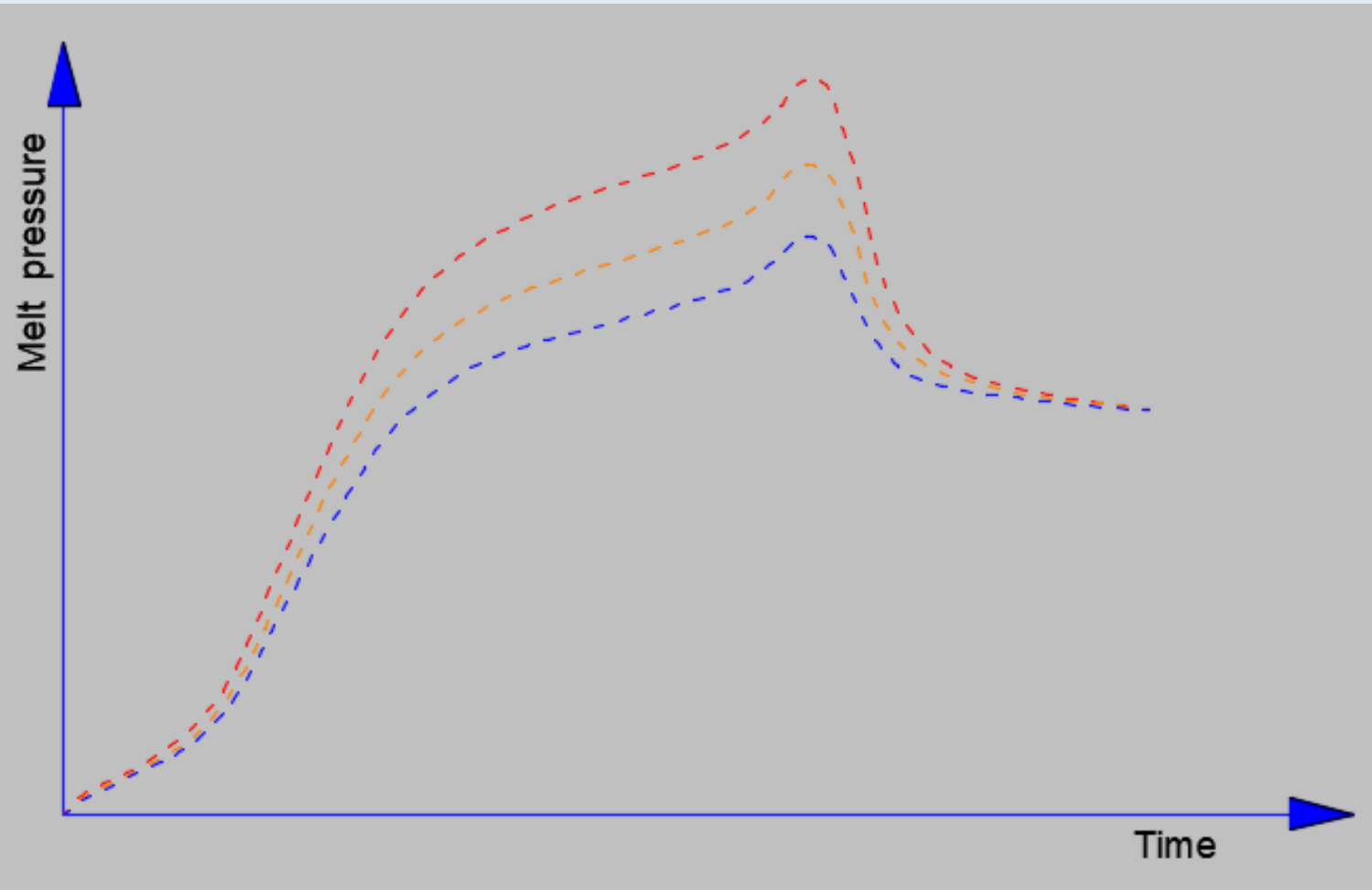
- 將模具等同於毛細管流變儀的毛細管.
- 有相同的負載;加熱系統;熔體;毛細管裝置.
- 又使用相同塑料熔體.

## 射出機

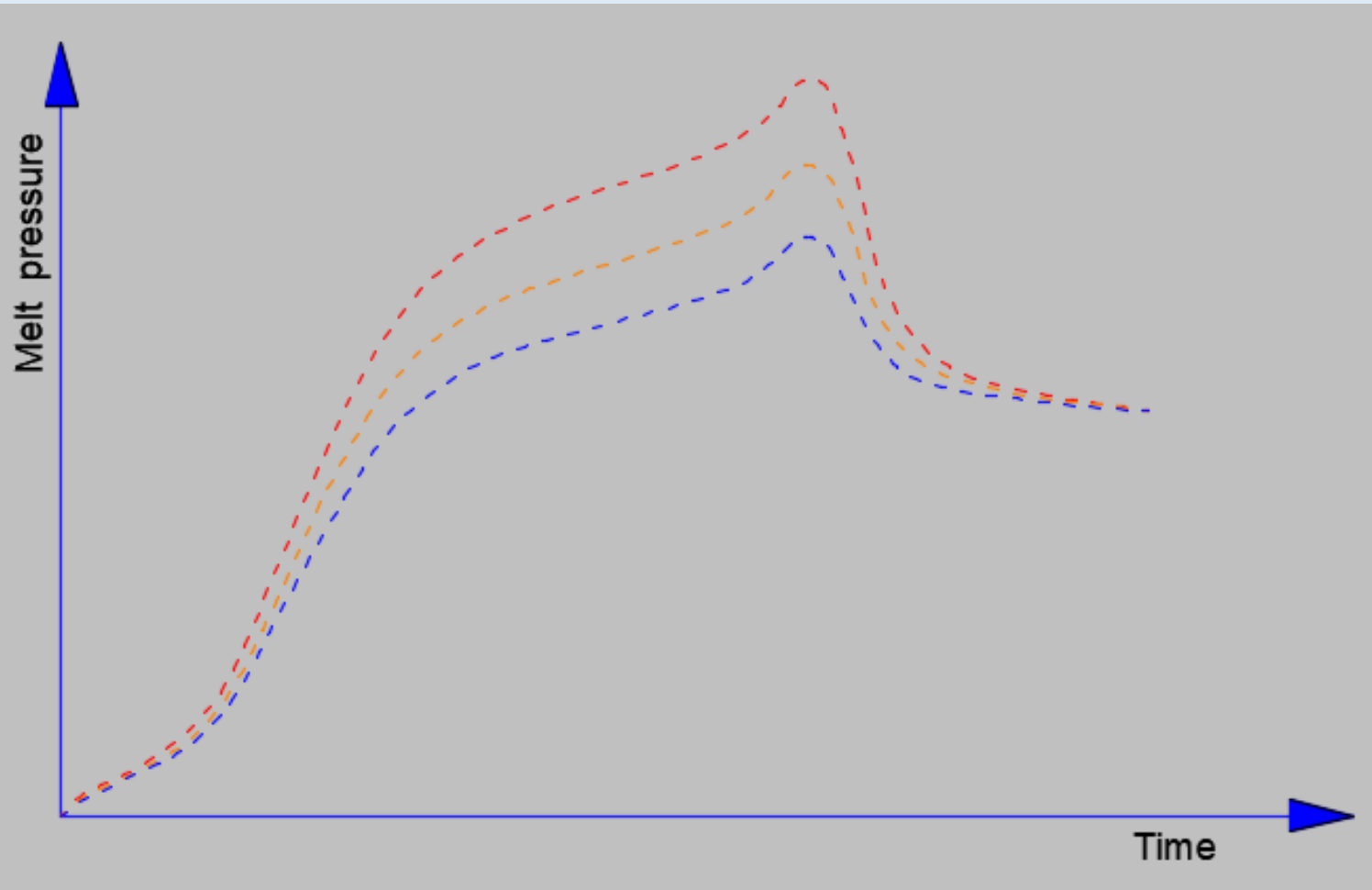
- 射出機-就是一台射出機, 將被變革洪流洗牌.
- 儀器-• 歐洲已經把射出機當儀器製作; 從自適應控制系統而知.
  - 結合模流分析達到智能機器的腳步很快來臨.
  - 目前IOT產業蓬勃, 各種伺服馬達; 控制IC; 各種嵌入式電腦及開放式軟體將加快射出產業變革.
  - 這些都不是發明, 把問題用另一種方式處理, 以前沒做是技術, 成本, 跨產業無法滿足, IOT時代天馬行空都有可能.



• 是壓力曲線

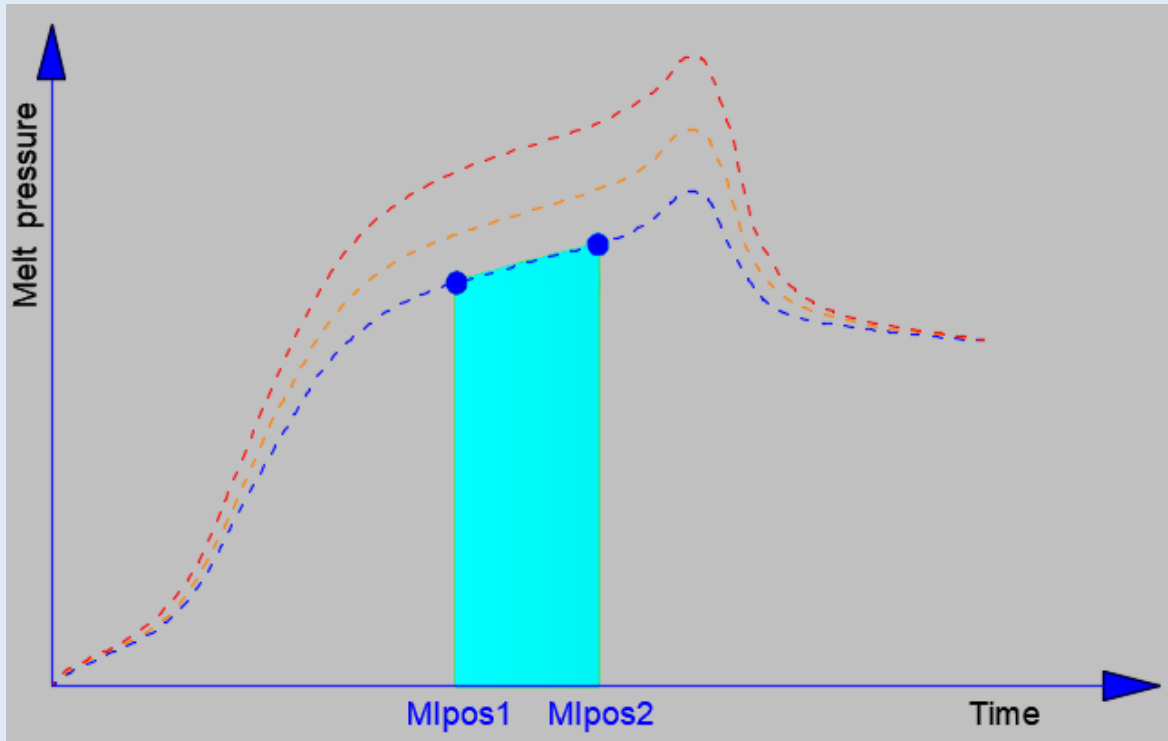


- 是壓力曲線
- 是三種塑料的壓力曲線;三種黏度不一樣的塑料熔體

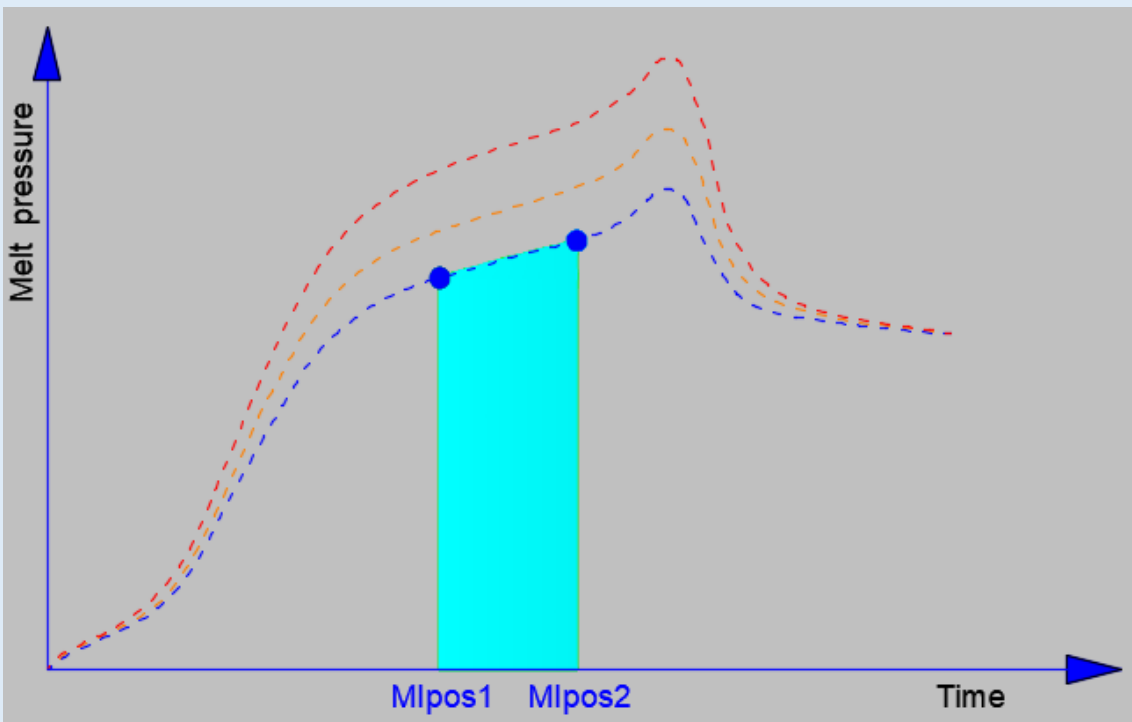


- 是壓力曲線
- 是三種塑料的壓力曲線;三種黏度不一樣的塑料熔體
- 是一種塑料的壓力曲線;有三種不一樣的黏度

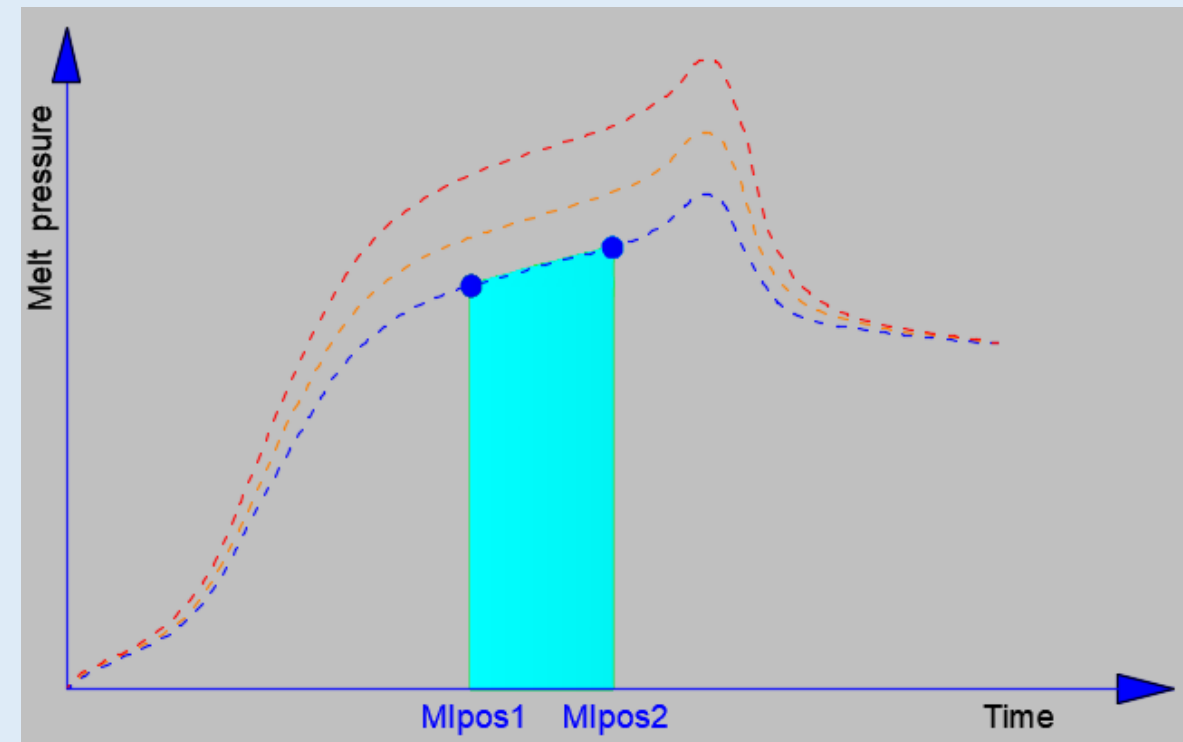




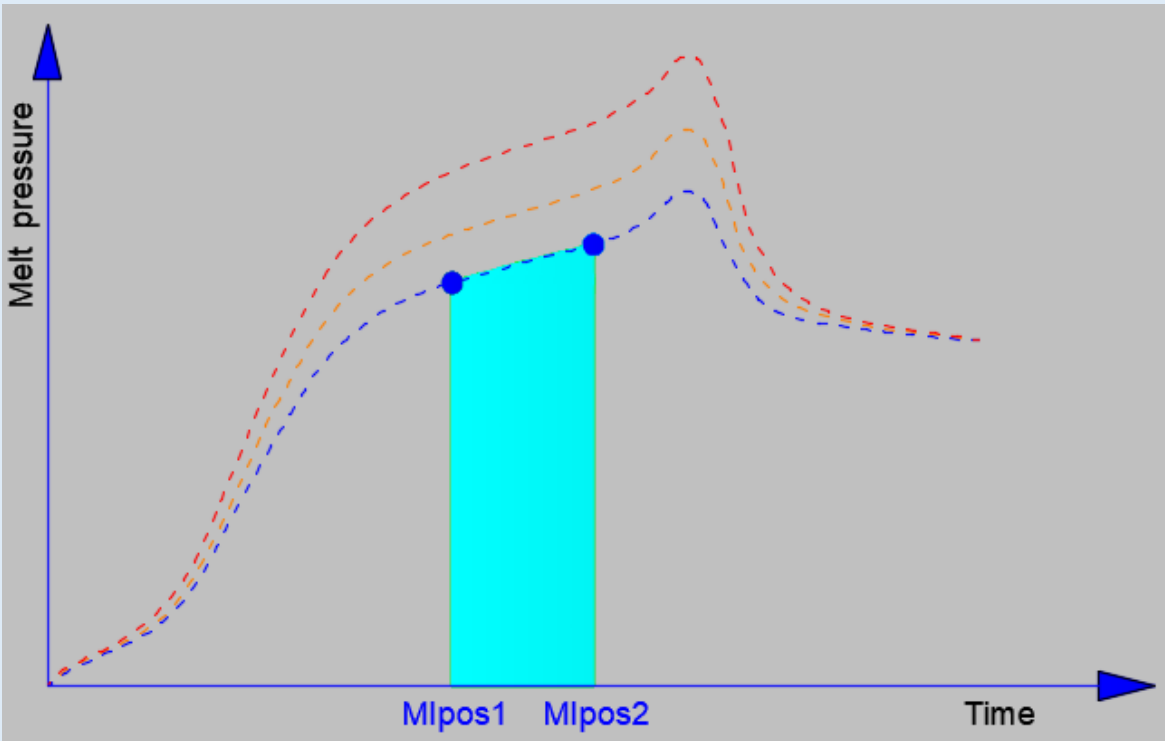
· MI : 流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.



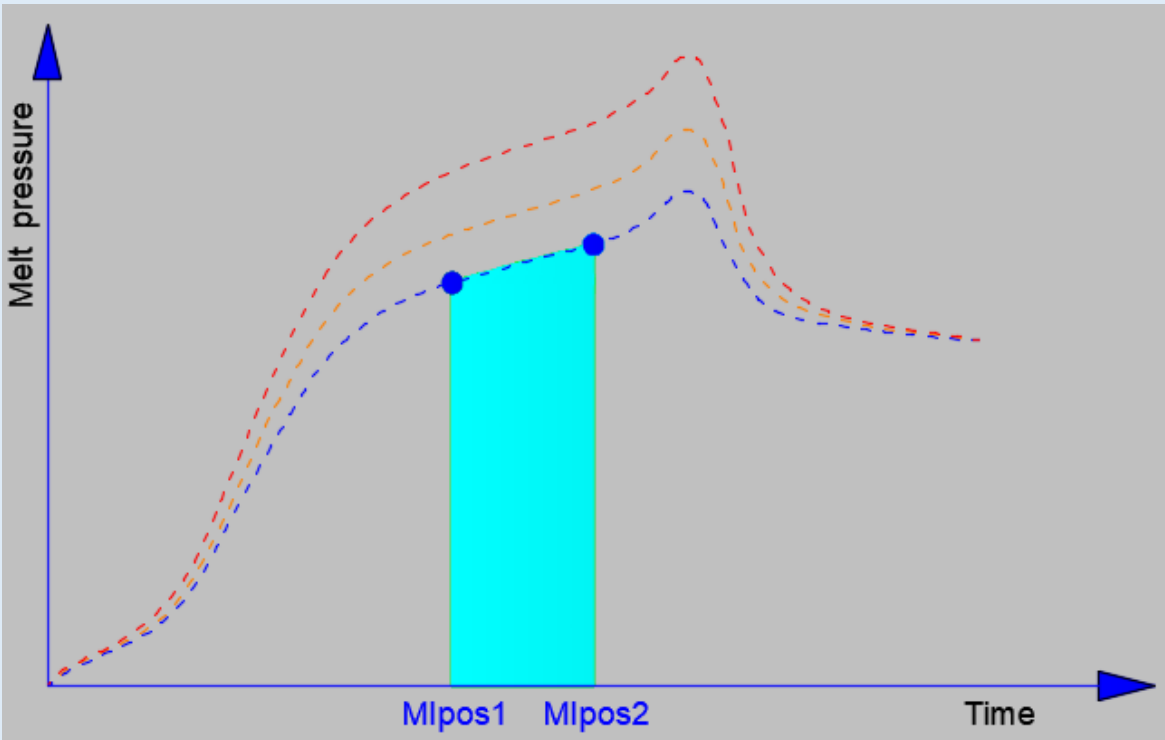
- MI : 流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.



- MI : 流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.

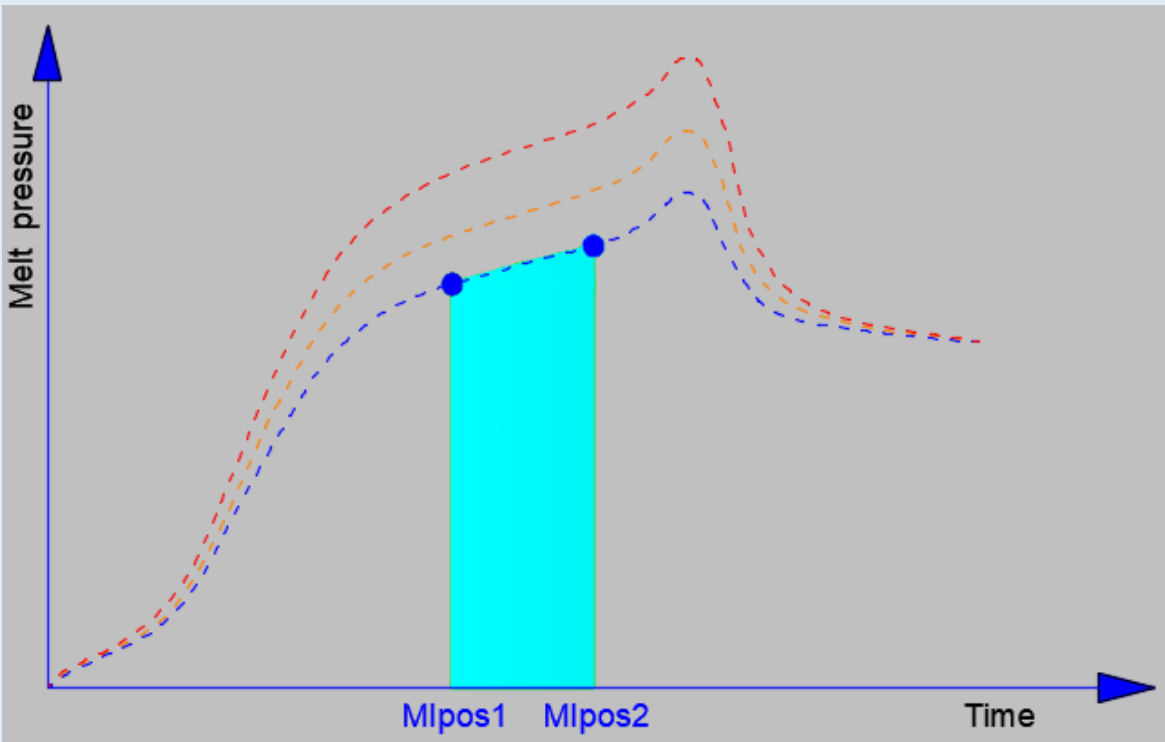


- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不減定律)



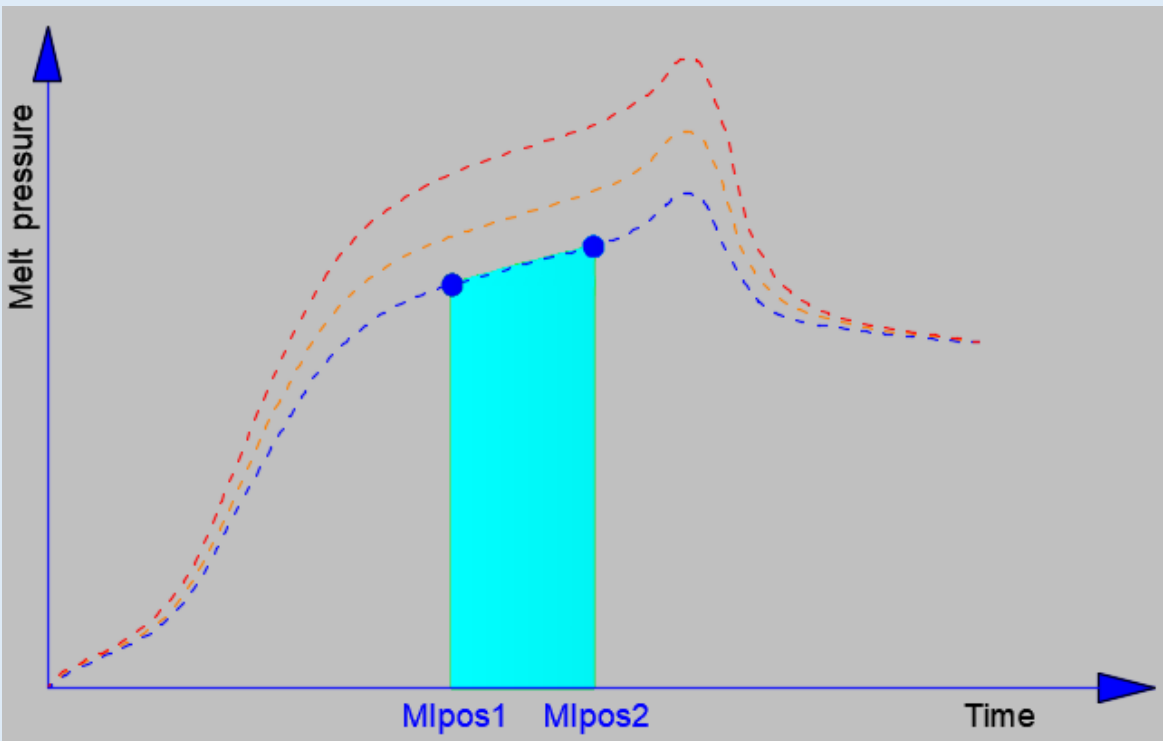
- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不滅定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.





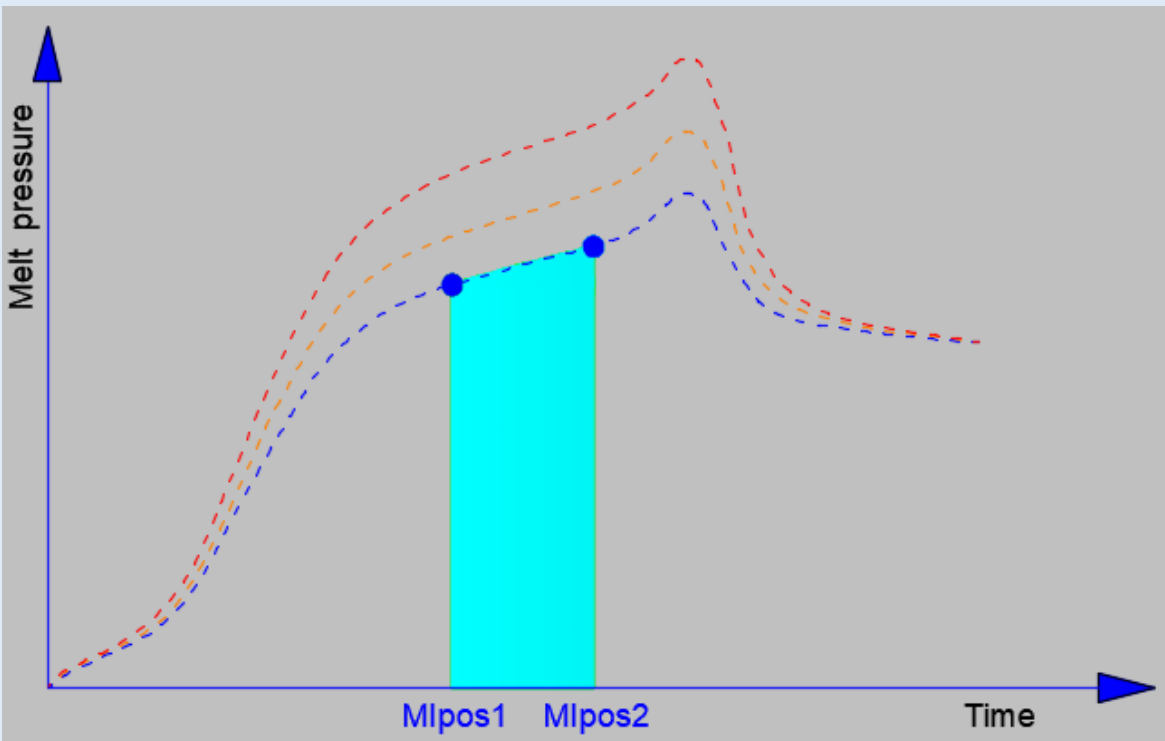
- MI : 流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不滅定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.
- 將射出壓力作為時間函數進行積分為流動指數.

$$MI = \int_{t(s=MIpos1)}^{t(s=MIpos2)} p(t) dt$$



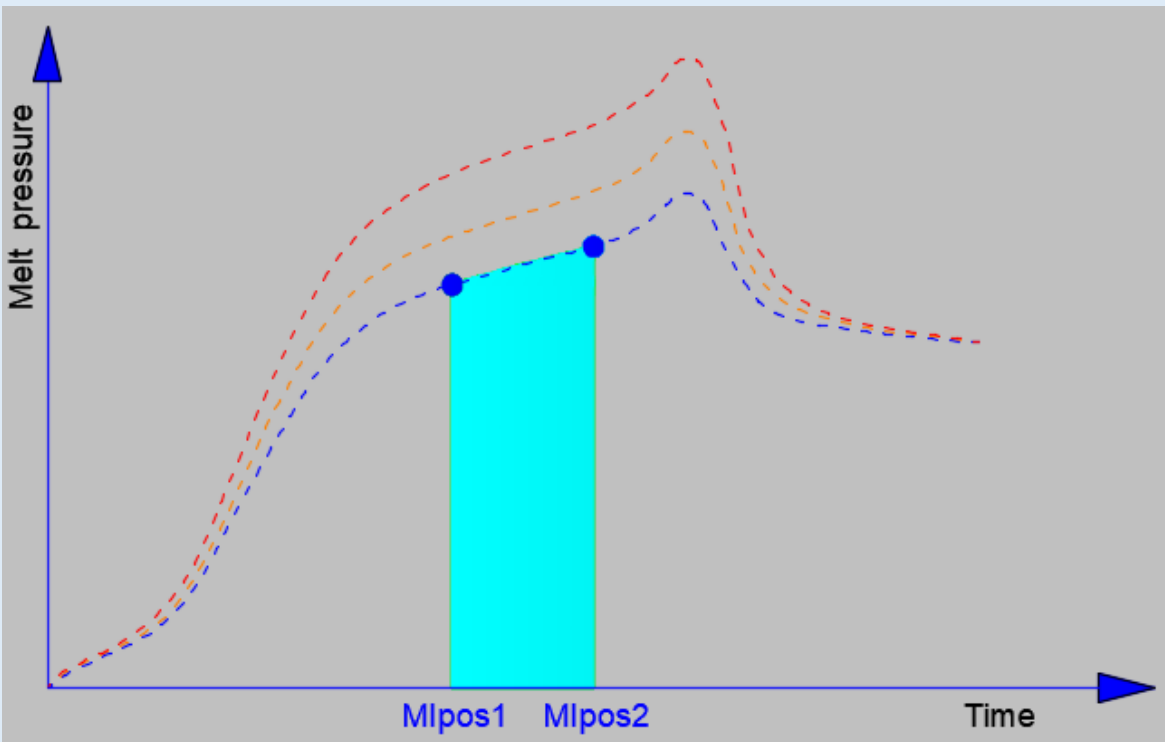
- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不減定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.
- 將射出壓力作為時間函數進行積分為流動指數.
- 為使流動指數得到正確使用, 要選擇積分範圍.

$$MI = \int_{t(s=MIpos1)}^{t(s=MIpos2)} p(t) dt$$



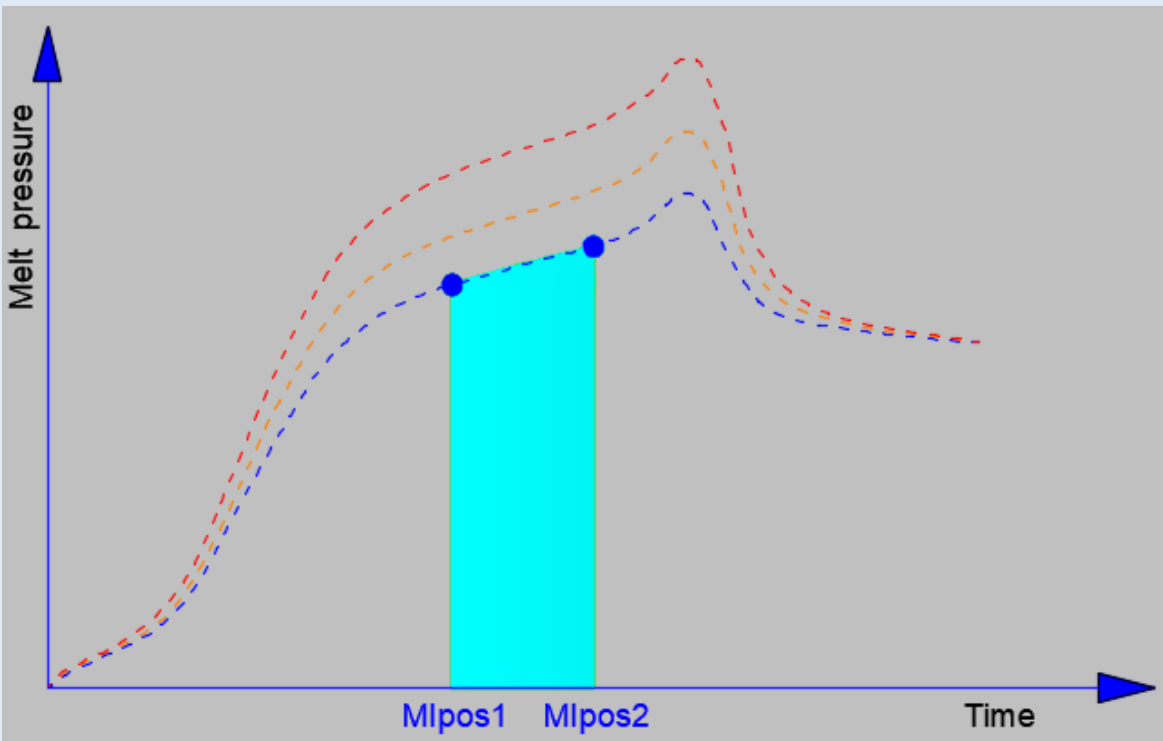
$$MI = \int_{t(s=MIpos1)}^{t(s=MIpos2)} p(t) dt$$

- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不減定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.
- 將射出壓力作為時間函數進行積分為流動指數.
- 為使流動指數得到正確使用, 要選擇積分範圍.
- MIpos1 逆止閥關閉點到模具飽足點(滿足產品容積點)



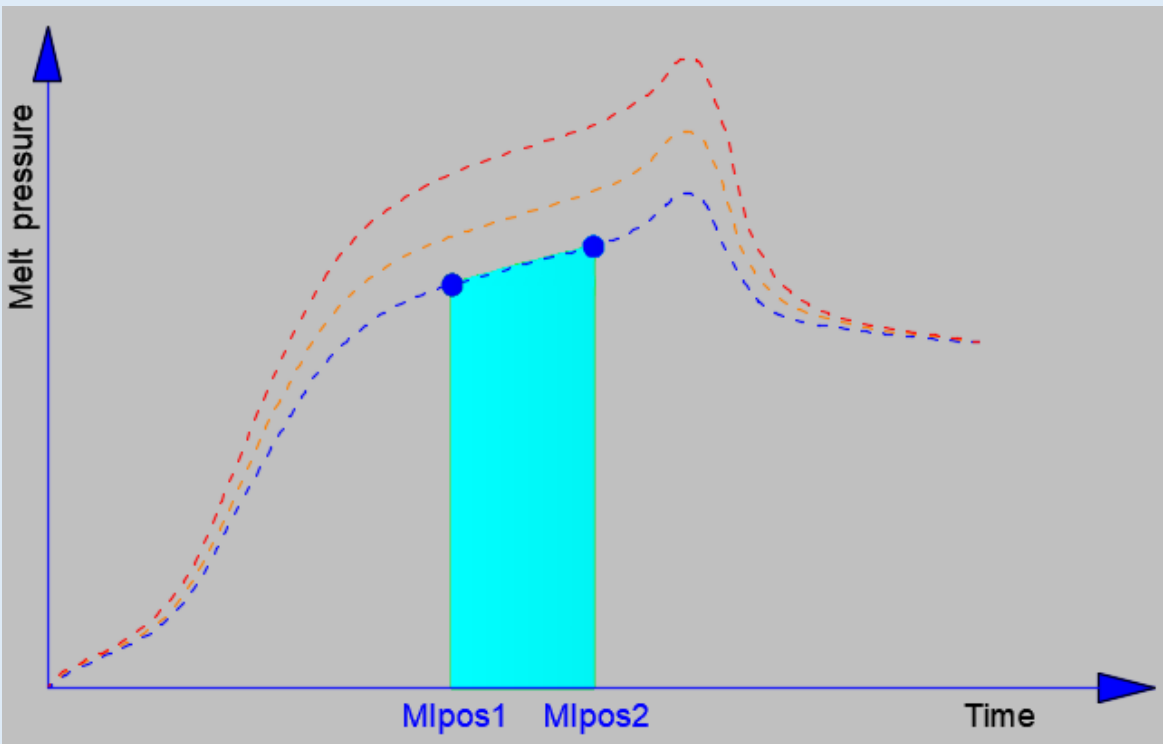
$$MI = \int_{t(s=MIpos1)}^{t(s=MIpos2)} p(t) dt$$

- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不滅定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.
- 將射出壓力作為時間函數進行積分為流動指數.
- 為使流動指數得到正確使用, 要選擇積分範圍.
- MIpos1 逆止閥關閉點到模具飽足點(滿足產品容積點)
- MI值:  $MIpos2 < MIpos1$ .



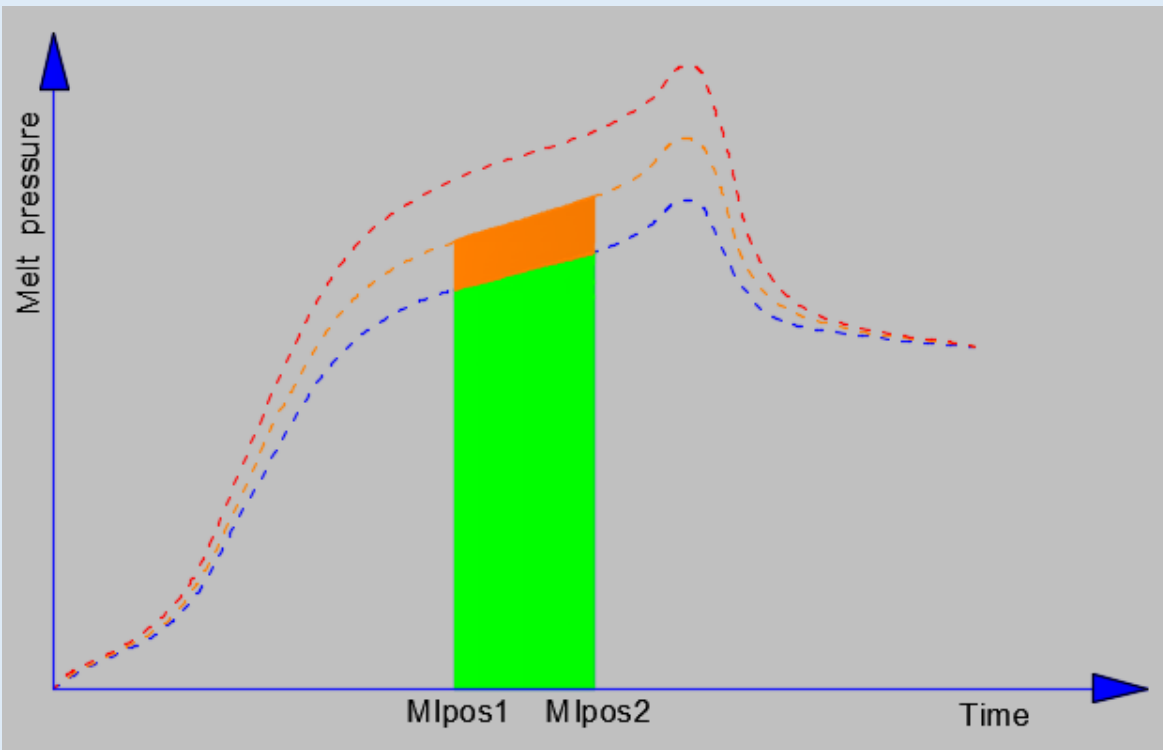
$$MI = \int_{t(s=MIpos1)}^{t(s=MIpos2)} p(t) dt$$

- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不減定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.
- 將射出壓力作為時間函數進行積分為流動指數.
- 為使流動指數得到正確使用, 要選擇積分範圍.
- MIpos1 逆止閥關閉點到模具飽足點(滿足產品容積點)
- MI值：MIpos2 < MIpos1.
- VI值：MIpos2 > MIpos2. (VI：Viscosity Index：黏度值)



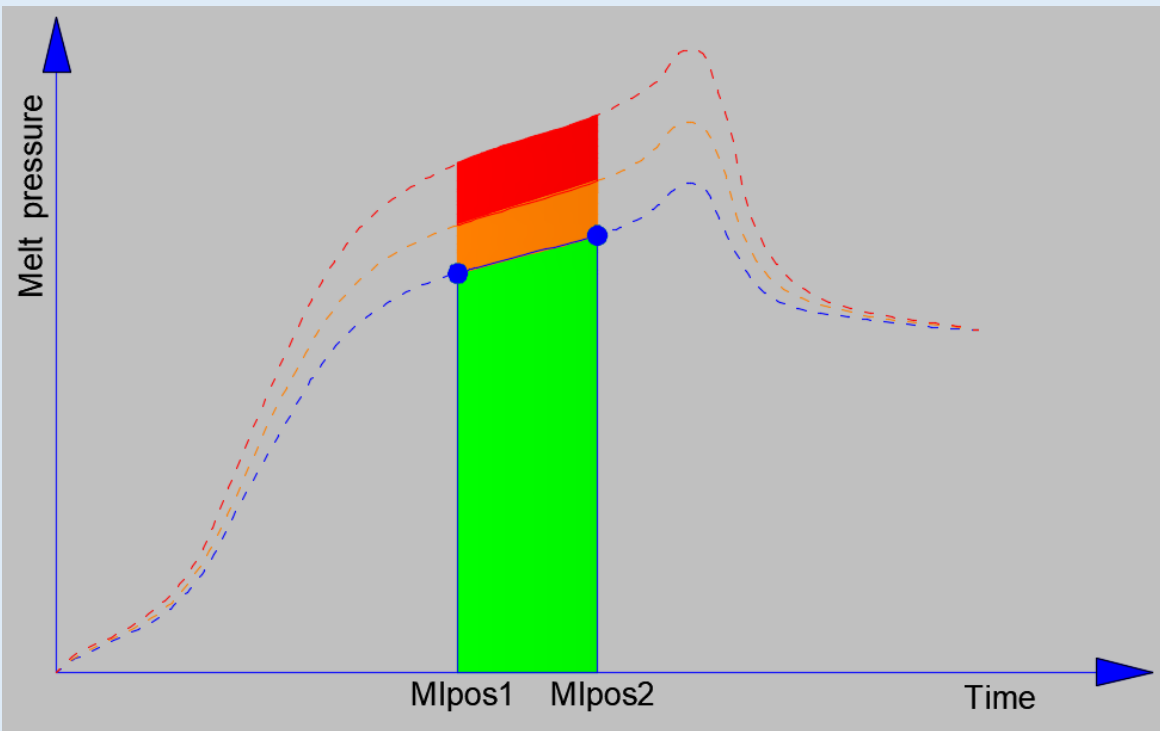
$$MI = \int_{t(s=MIpos1)}^{t(s=MIpos2)} p(t) dt$$

- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不減定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.
- 將射出壓力作為時間函數進行積分為流動指數.
- 為使流動指數得到正確使用, 要選擇積分範圍.
- MIpos1 逆止閥關閉點到模具飽足點(滿足產品容積點)
- MI值:  $MIpos2 < MIpos1$ .
- VI值:  $MIpos2 > MIpos2$ . (VI: Viscosity Index: 黏度值)
- 射出壓力曲線隨原材料的黏度而變化.
- 隨MIpos1到MIpos2兩端點壓力增加, 黏度也將增加.



$$MI = \int_{t(s=MIpos1)}^{t(s=MIpos2)} p(t) dt$$

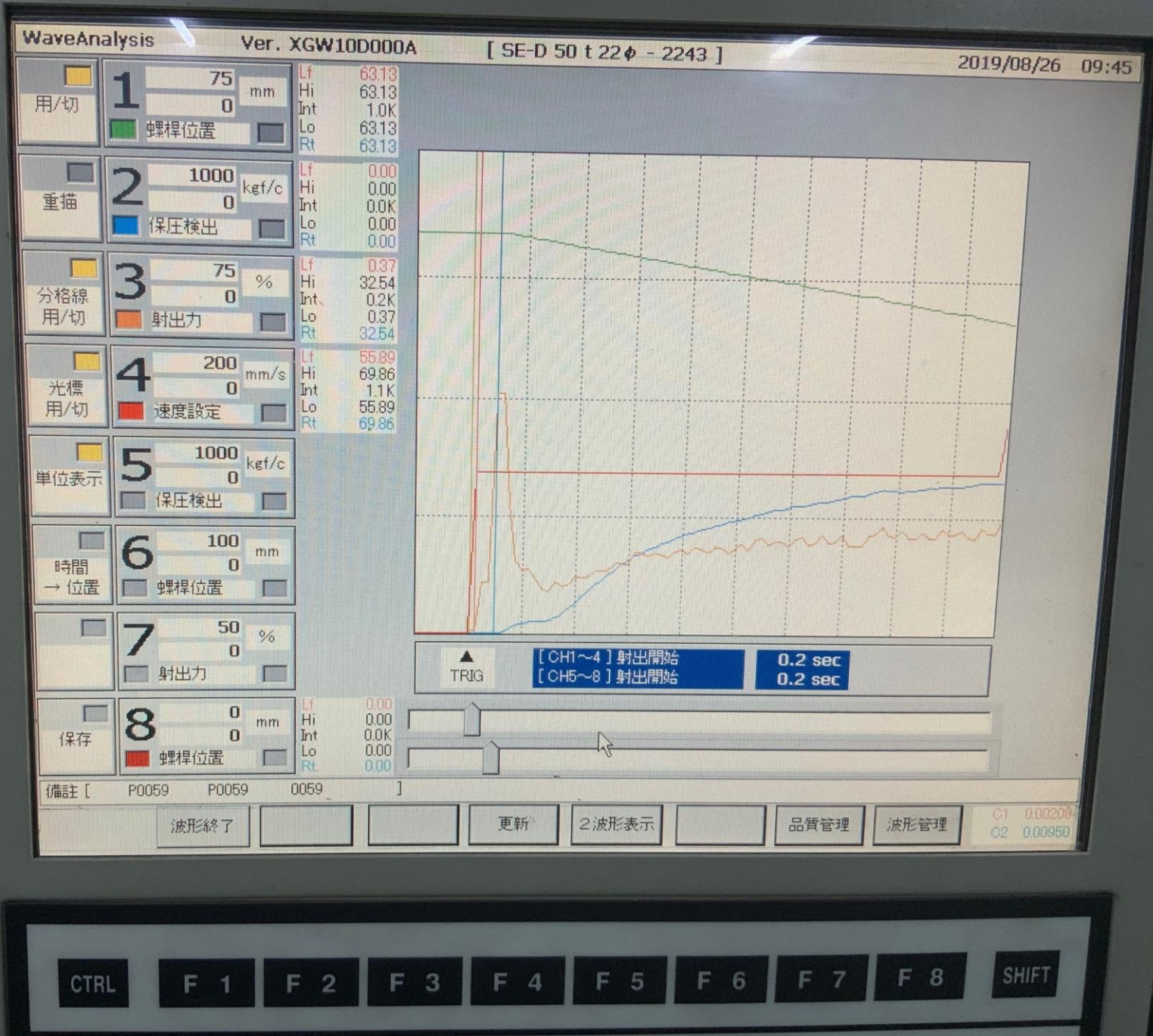
- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不減定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.
- 將射出壓力作為時間函數進行積分為流動指數.
- 為使流動指數得到正確使用, 要選擇積分範圍.
- MIpos1 逆止閥關閉點到模具飽足點(滿足產品容積點)
- MI值:  $MIpos2 < MIpos1$ .
- VI值:  $MIpos2 > MIpos2$ . (VI: Viscosity Index: 黏度值)
- 射出壓力曲線隨原材料的黏度而變化.
- 隨MIpos1到MIpos2兩端點壓力增加, 黏度也將增加.



$$MI = \int_{t(s=MIpos1)}^{t(s=MIpos2)} p(t) dt$$

- MI：流動指數, 熔膠流動難易指標, 與溫度; 壓力; 速度有關.
- MI值愈大~黏度愈小; 分子量小; 壓力小; 溫度高; 熔膠易流動.
- MI值愈小~黏度愈大; 分子量大; 壓力大; 溫度低; 熔膠難流動.
- 射出機射出壓力~熔膠流動的驅動力=射出功(能量不減定律)
- 找出相應物理關係. 不討論演算法及控制執行動作.
- 將射出壓力作為時間函數進行積分為流動指數.
- 為使流動指數得到正確使用, 要選擇積分範圍.
- MIpos1 逆止閥關閉點到模具飽足點(滿足產品容積點)
- MI值:  $MIpos2 < MIpos1$ .
- VI值:  $MIpos2 > MIpos2$ . (VI: Viscosity Index: 黏度值)
- 射出壓力曲線隨原材料的黏度而變化.
- 隨MIpos1到MIpos2兩端點壓力增加, 黏度也將增加.

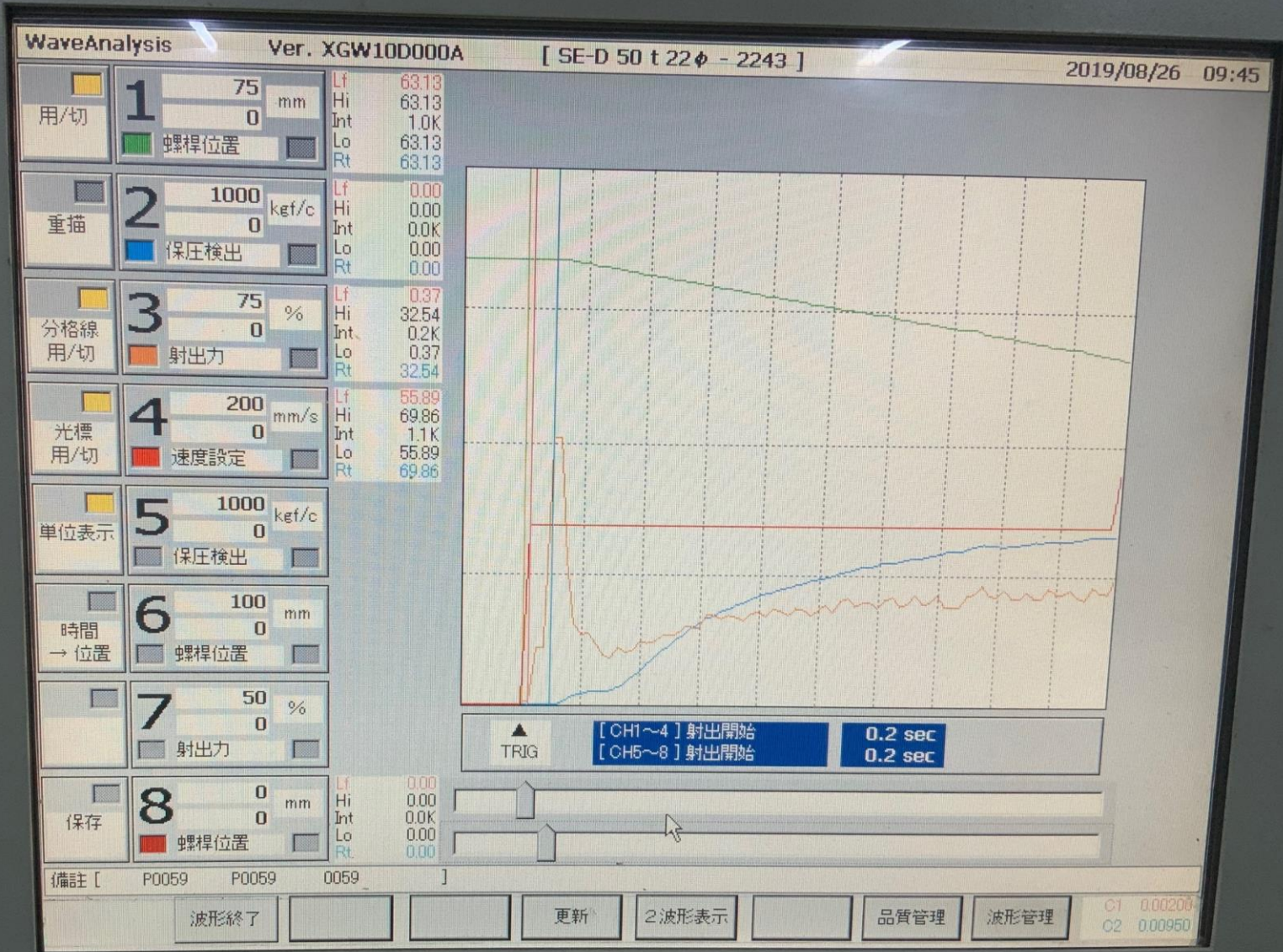




- 逆止閥關閉點的觀察  
 藍色線~熔膠壓力  
 綠色線~螺桿位一量  
 紅色線~射出力, 可以看出靜磨擦力

CTRL F 1 F 2 F 3 F 4 F 5 F 6 F 7 F 8 SHIFT

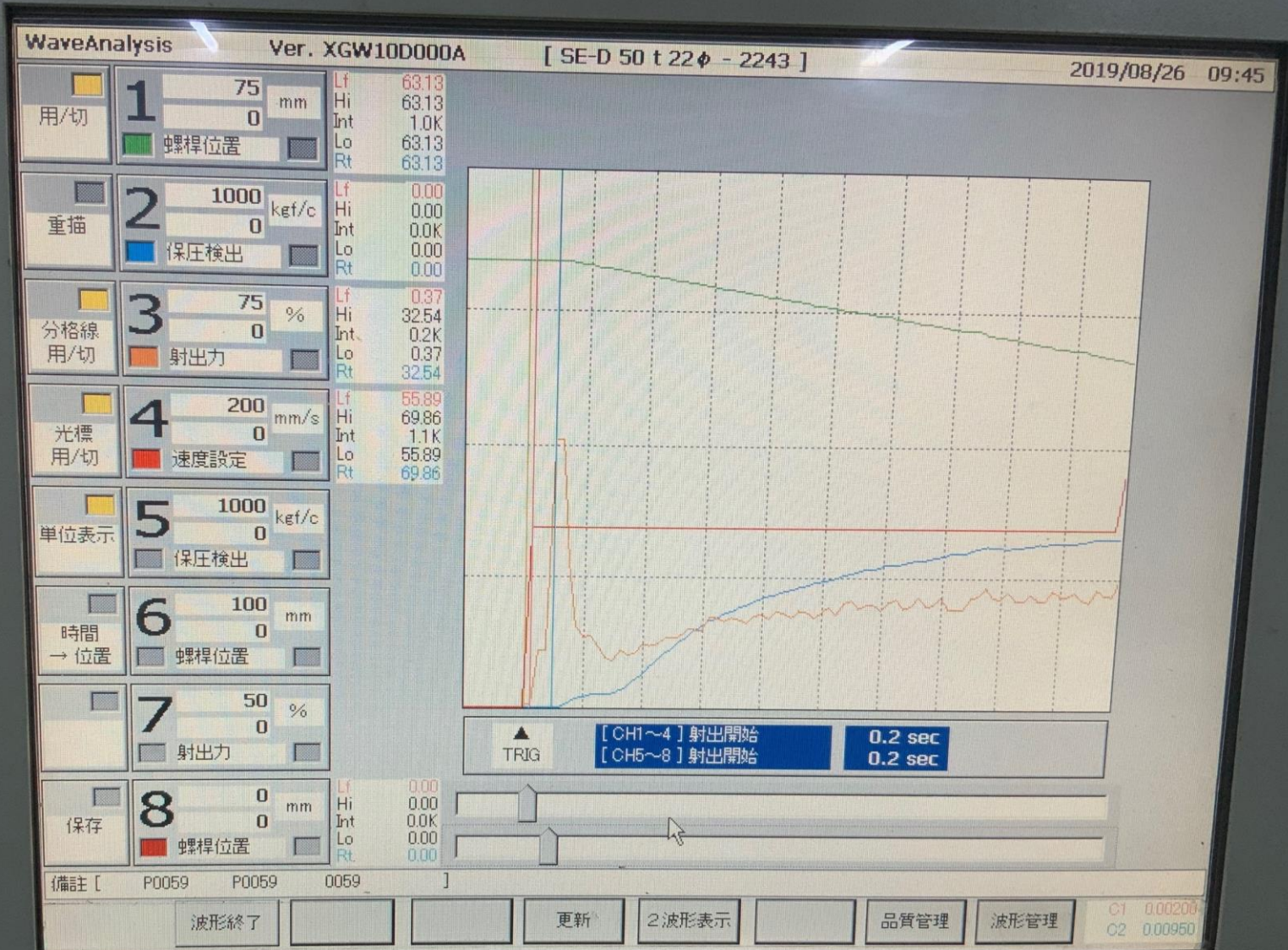




- 逆止閥關閉點的觀察  
藍色線~熔膠壓力  
綠色線~螺桿位一量  
紅色線~射出力, 可以看出靜磨擦力
- 壓力曲線壓力往上升  
藍色曲線狀態.

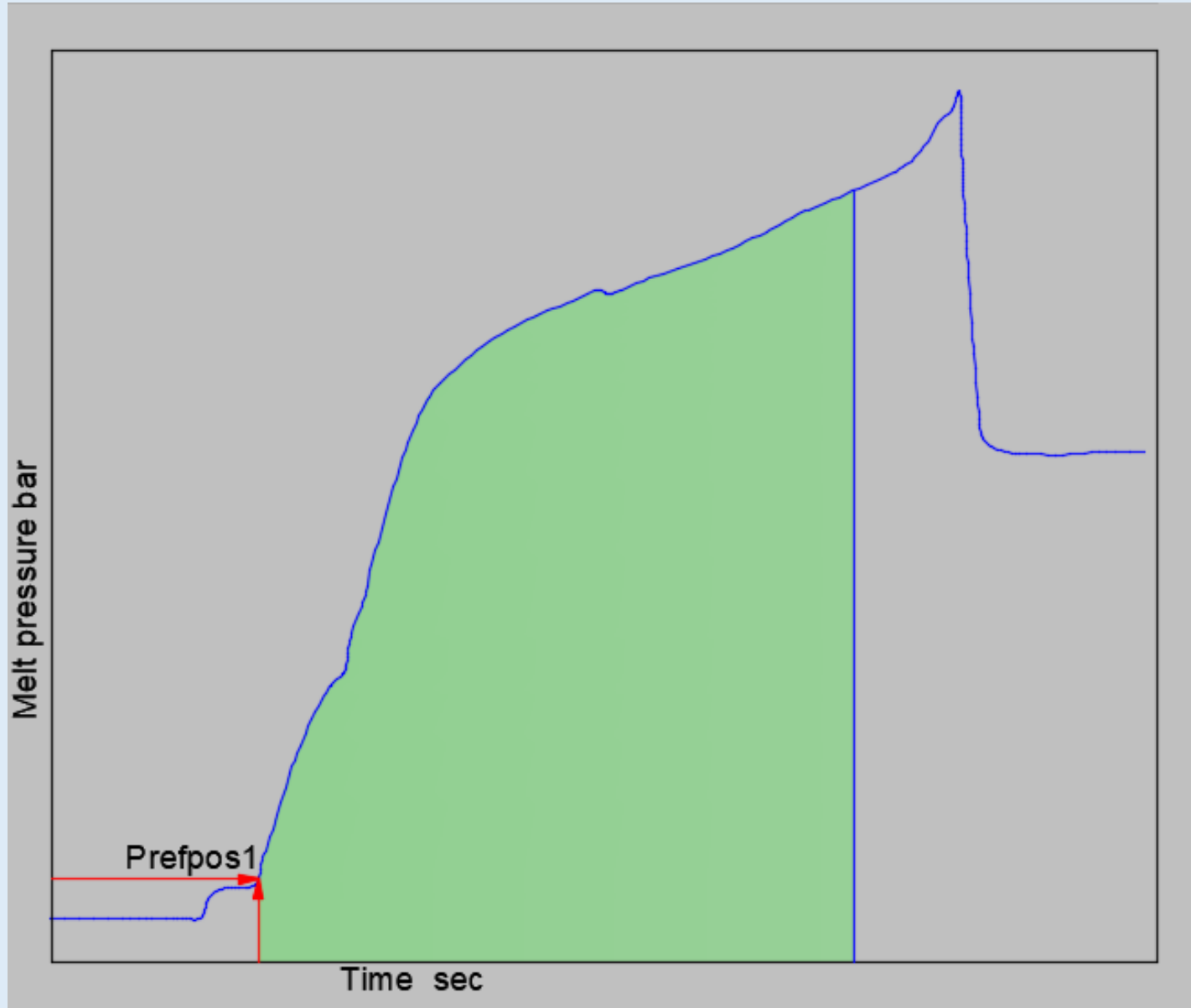




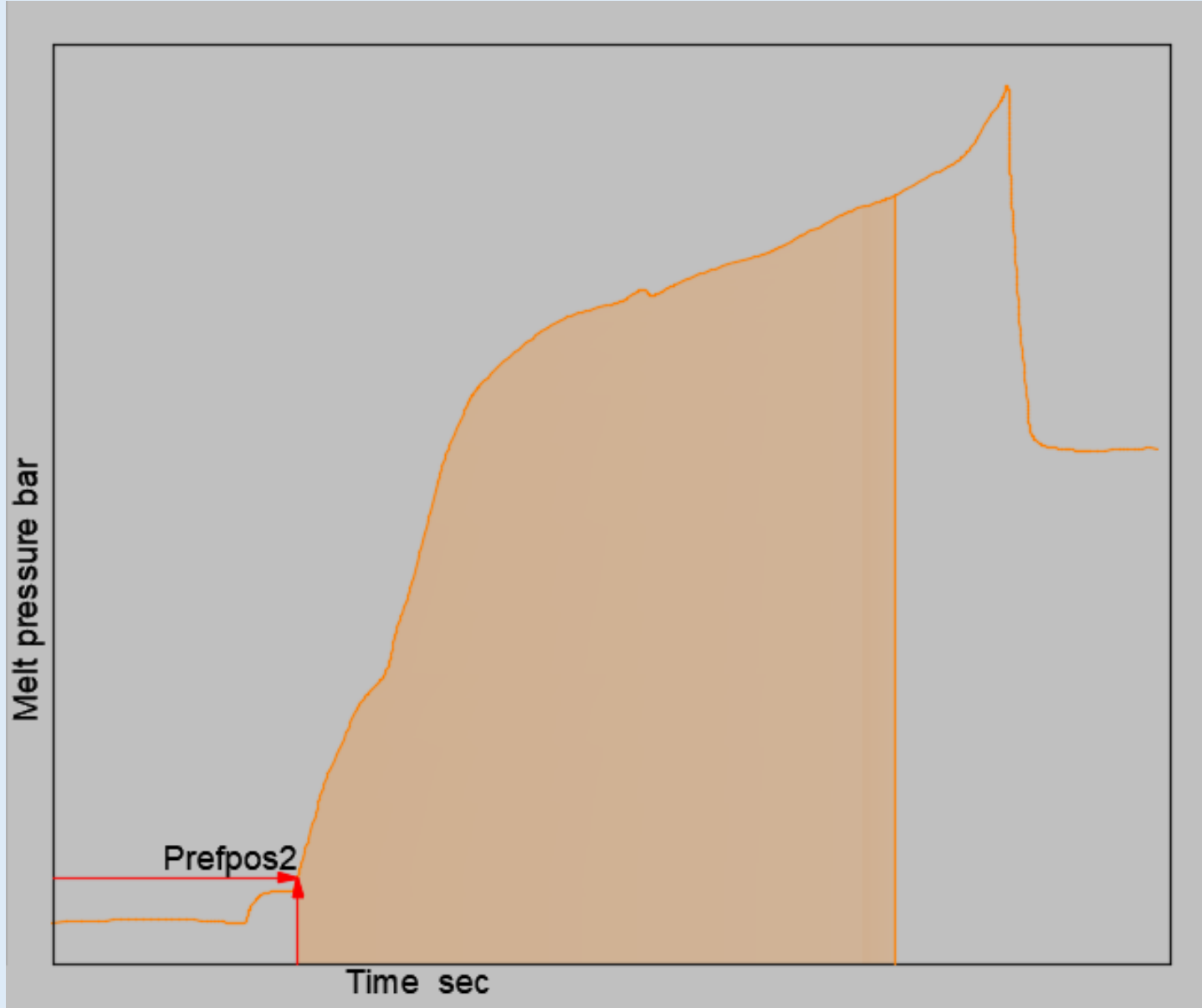


- 逆止閥關閉點的觀察。  
藍色線~熔膠壓力  
綠色線~螺桿位一量  
紅色線~射出力, 可以看出靜磨擦力
- 壓力曲線壓力往上升  
藍色曲線狀態.
- 螺桿少量位移, 可根據新逆止環可移動長度參考, 因塑料熔體黏度均勻性有偏差, 如偏差量太多, 逆止閥組磨損.

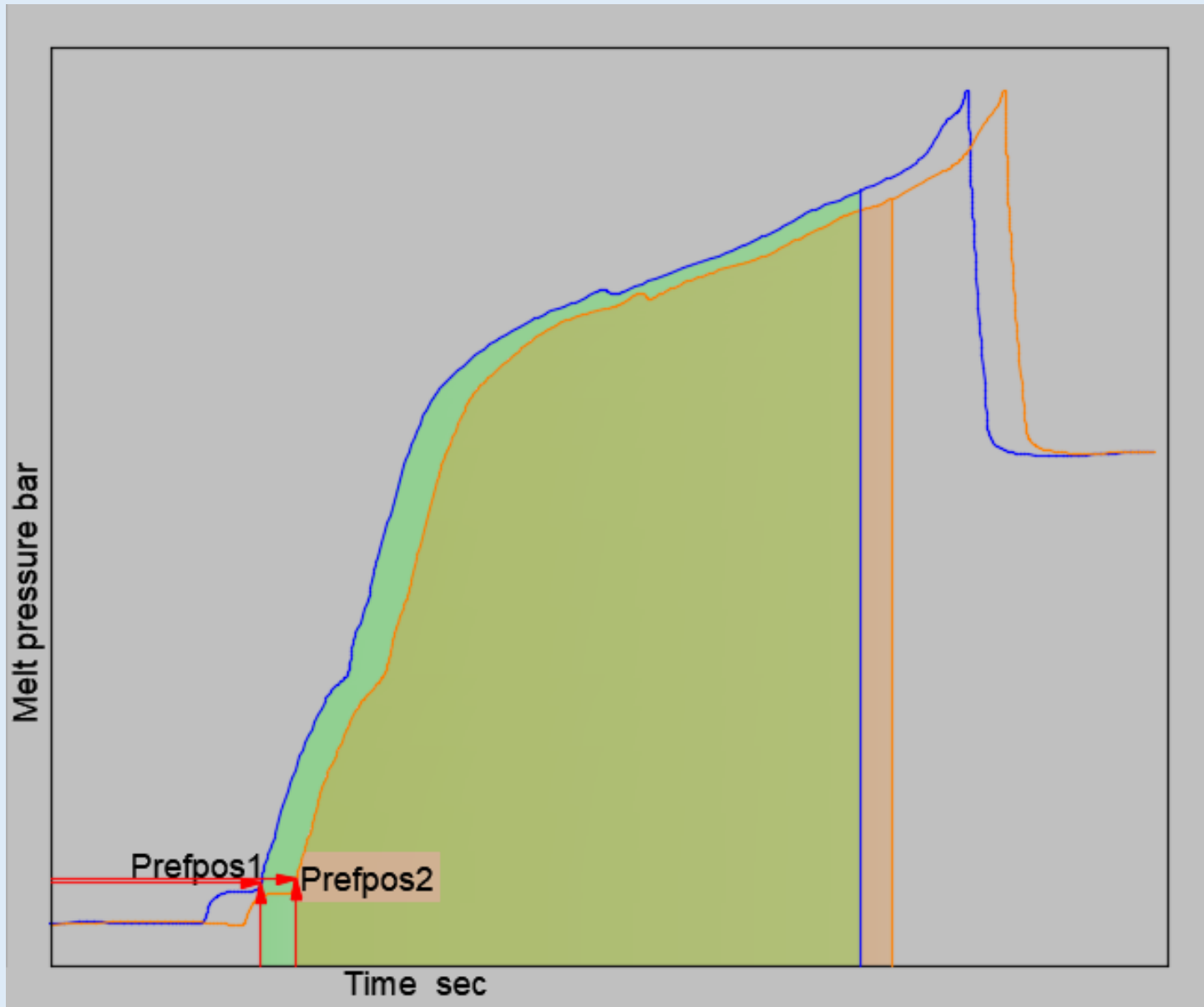




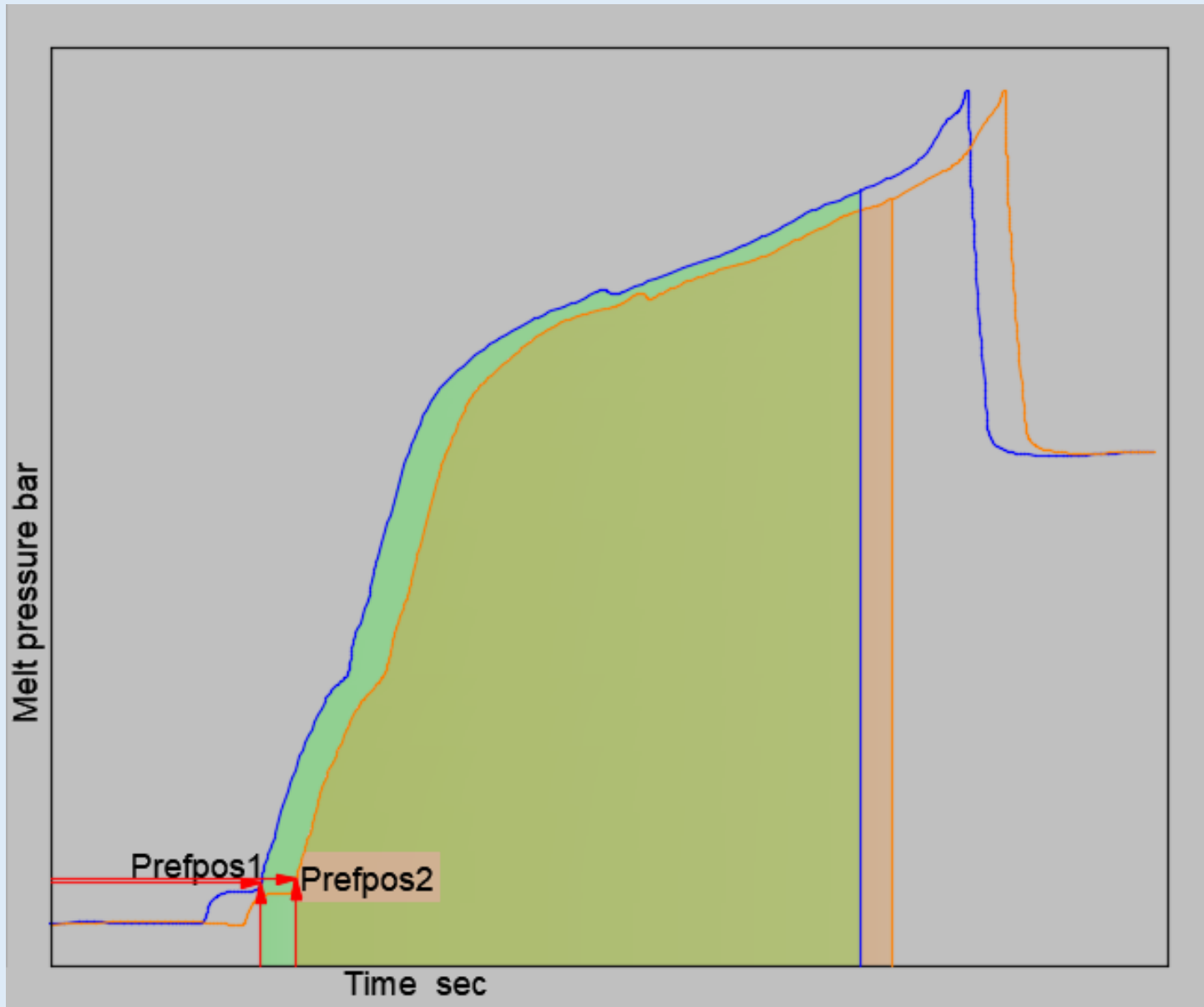
- 一個周期循環實際壓力曲線的紀錄過程.
- Prefpos1是逆止閥關閉點.



- 另一個周期循環實際壓力曲線的紀錄過程.
- Prefpos2是逆止閥關閉點.

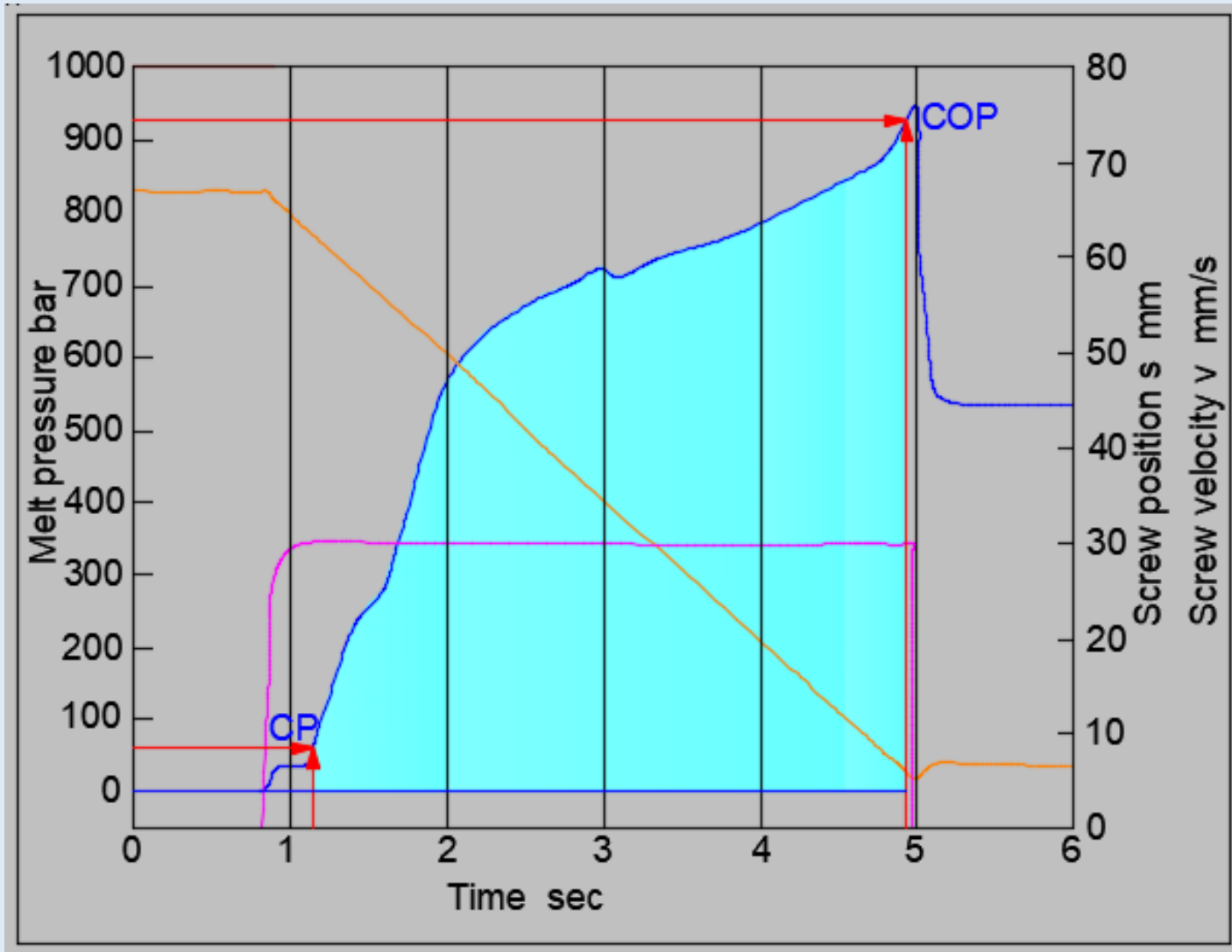


- 當壓力曲線重複堆疊時, 可以看出其差異處.
- 兩周期循環, 逆止閥關閉點時間有差異.
- 相對的, 有做逆止閥切換點量測時可以得到偏差量.



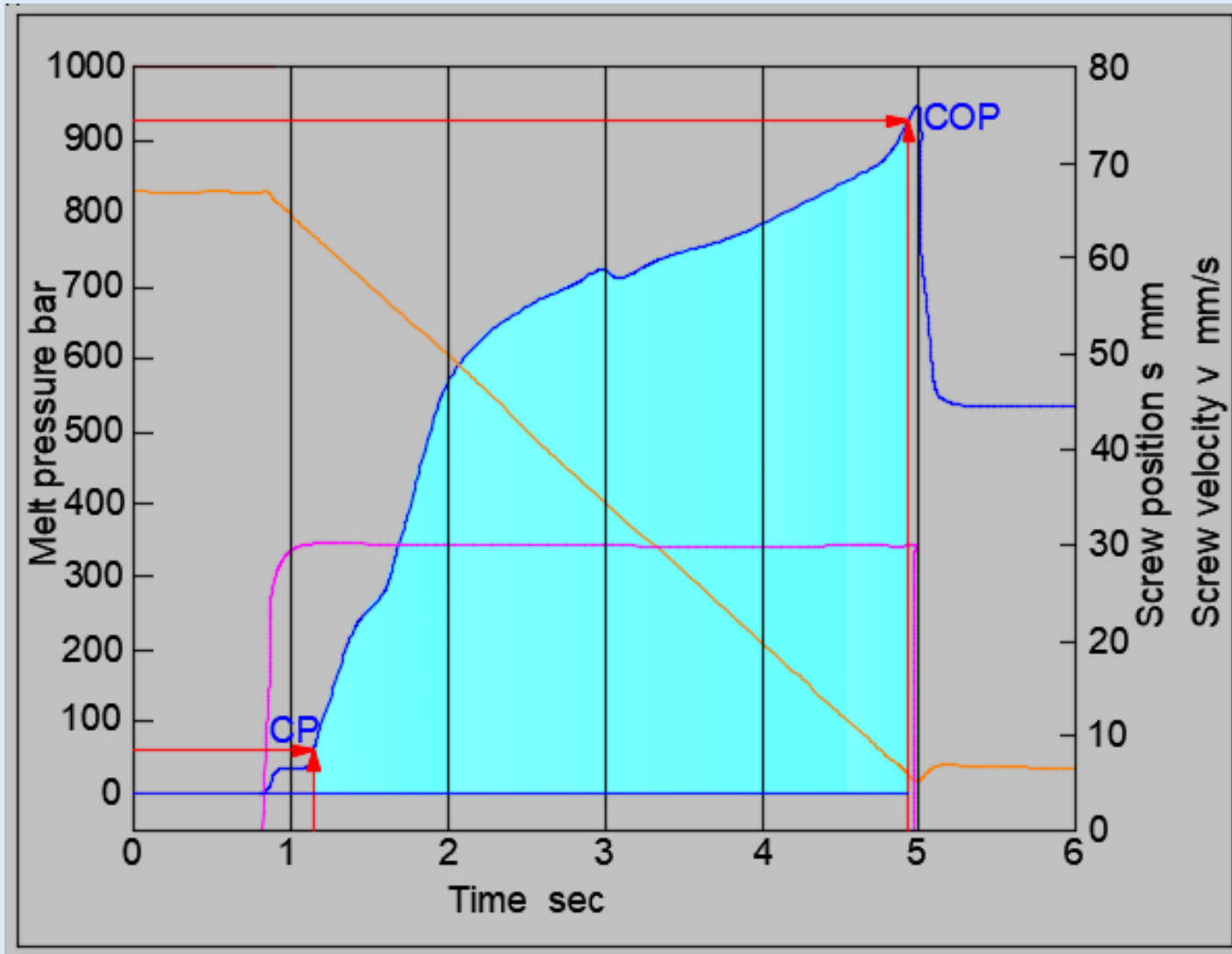
- 當壓力曲線重複堆疊時, 可以看出其差異處.
- 兩周期循環, 逆止閥關閉點時間有差異.
- 相對的, 有做逆止閥切換點量測時可以得到偏差量.
- 傳統射出機就沒有檢測逆止閥關閉功能.





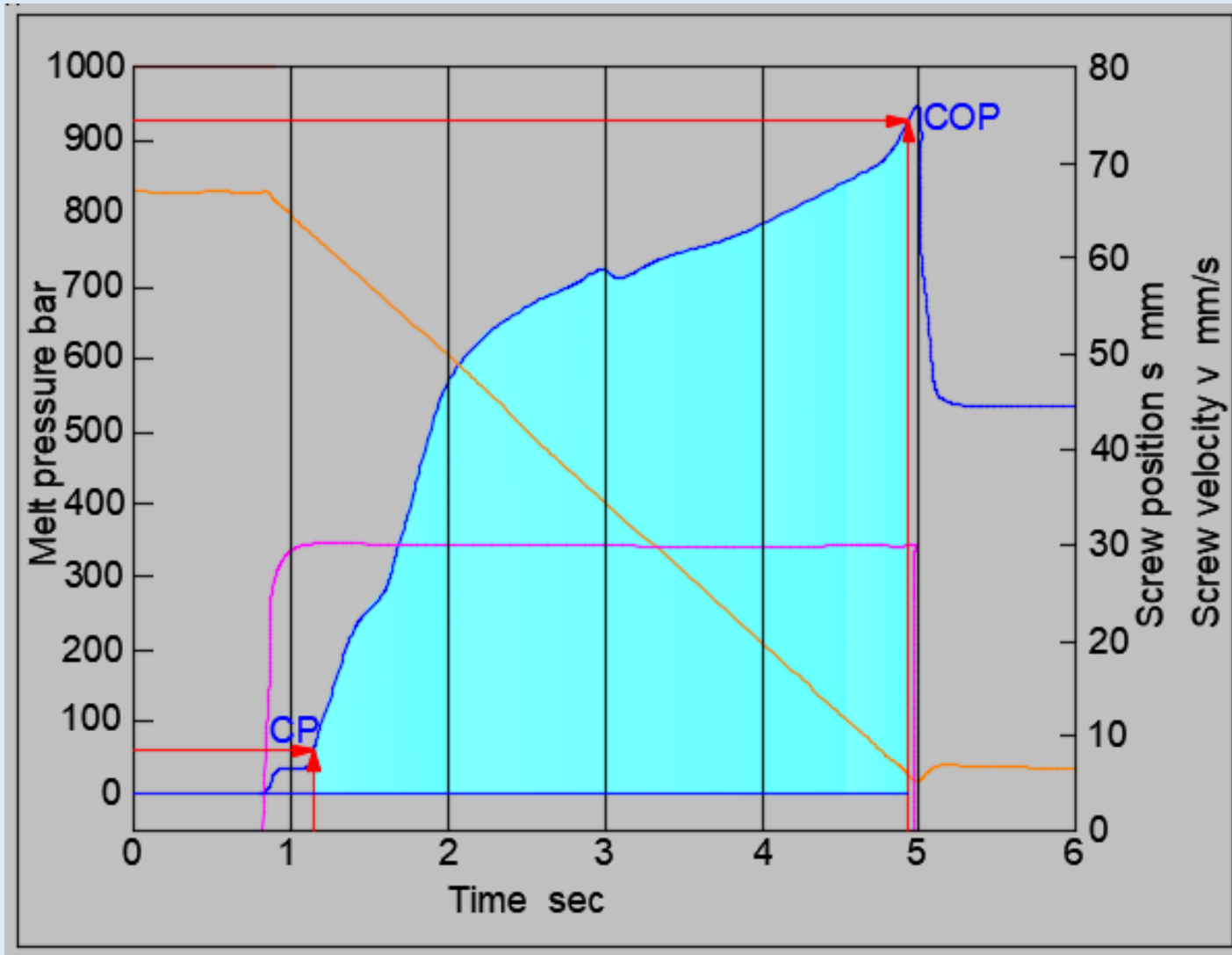
- CP(Closing Point)逆止閥關閉點.
- COP(Change Over Point) 保壓切換點.





- CP(Closing Point)逆止閥關閉點.
- COP(Change Over Point) 保壓切換點.
- 模腔飽足充填區域CP到COP, 稱為填充指數(FI).

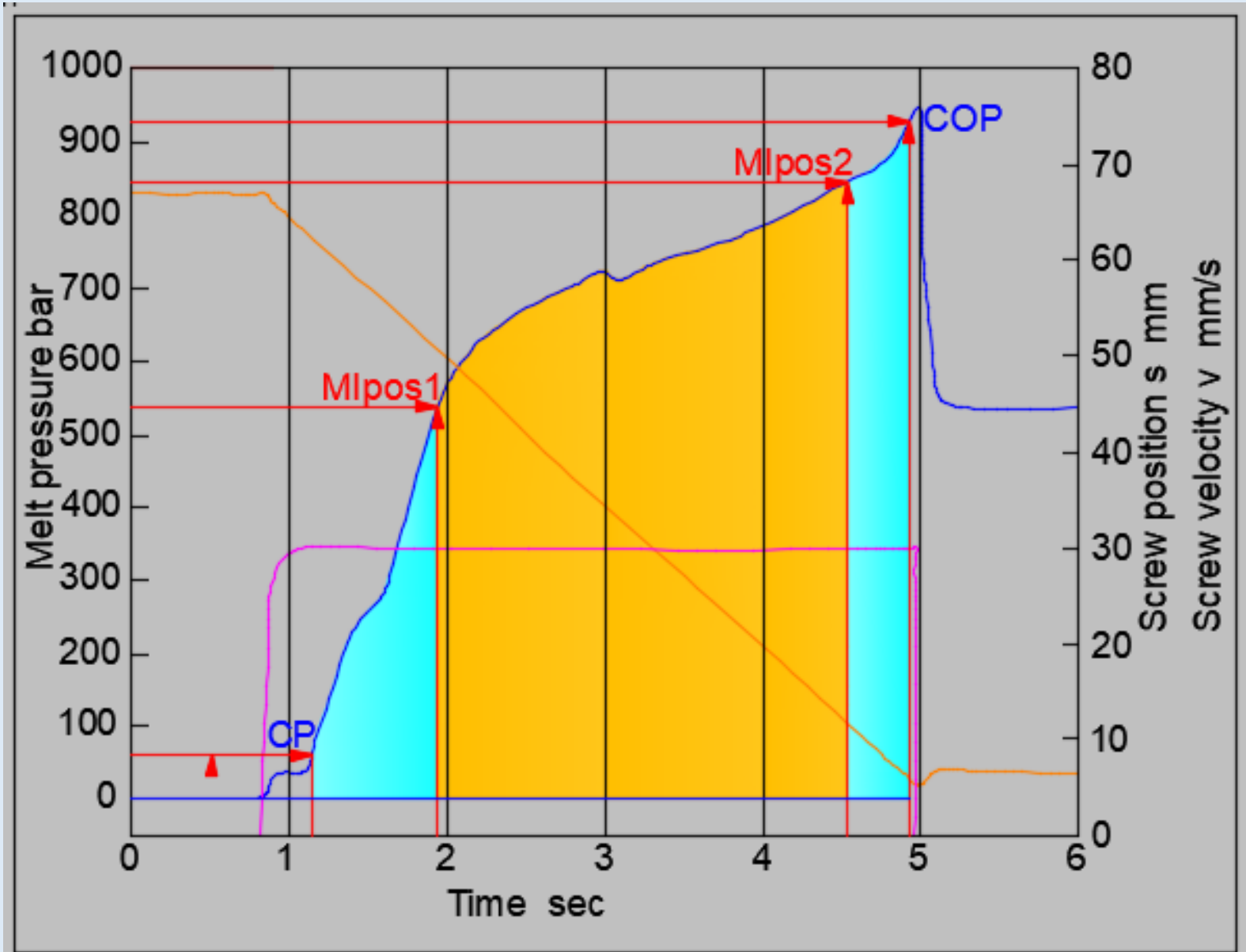
$$FI = \int_{t(s=cp)}^{t(s=cop)} p(t)$$



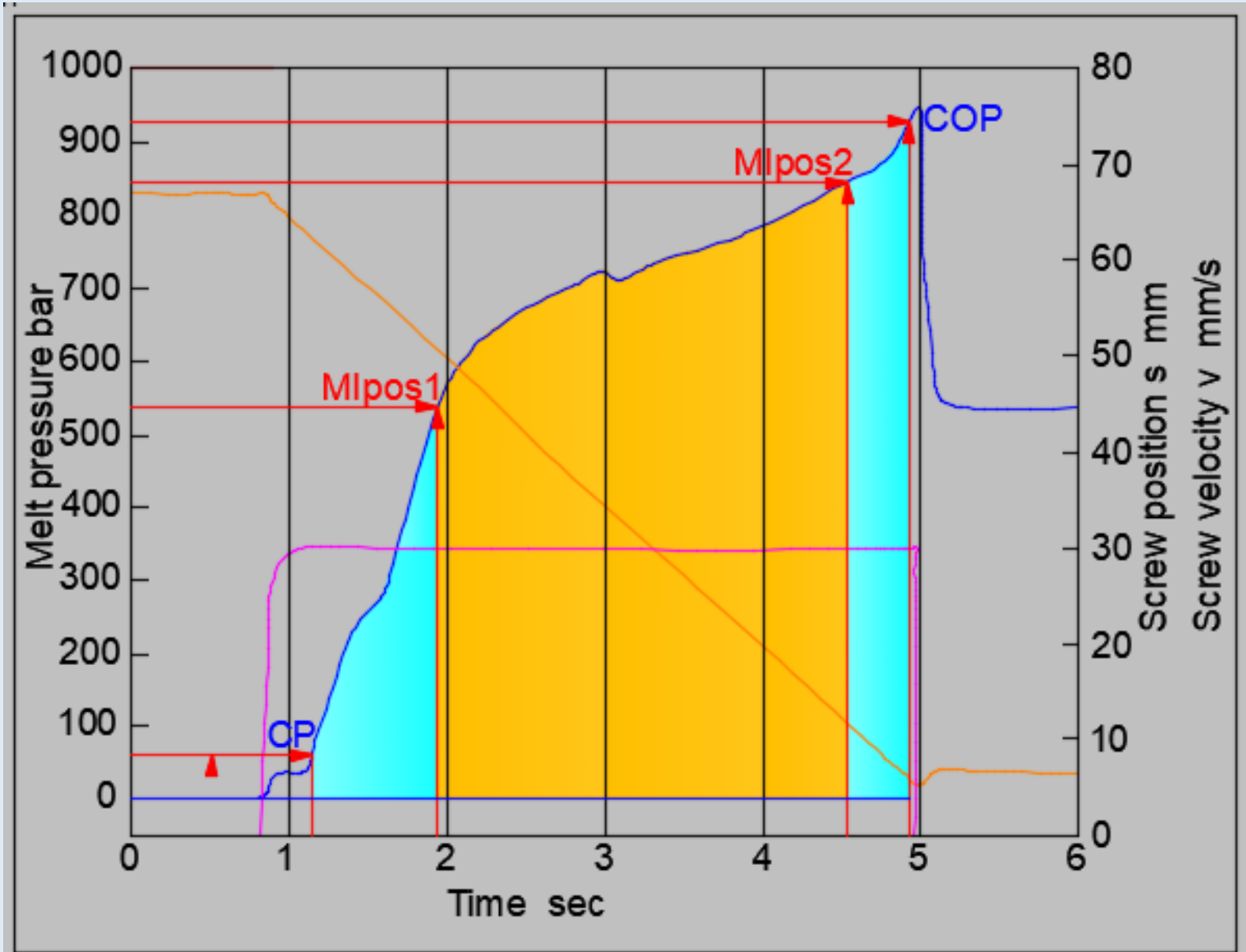
- CP(Closing Point)逆止閥關閉點.
- COP(Change Over Point) 保壓切換點.
- 模腔飽足充填區域CP到COP, 稱為填充指數(FI).

$$FI = \int_{t(s=cp)}^{t(s=cop)} p(t) = MPV$$

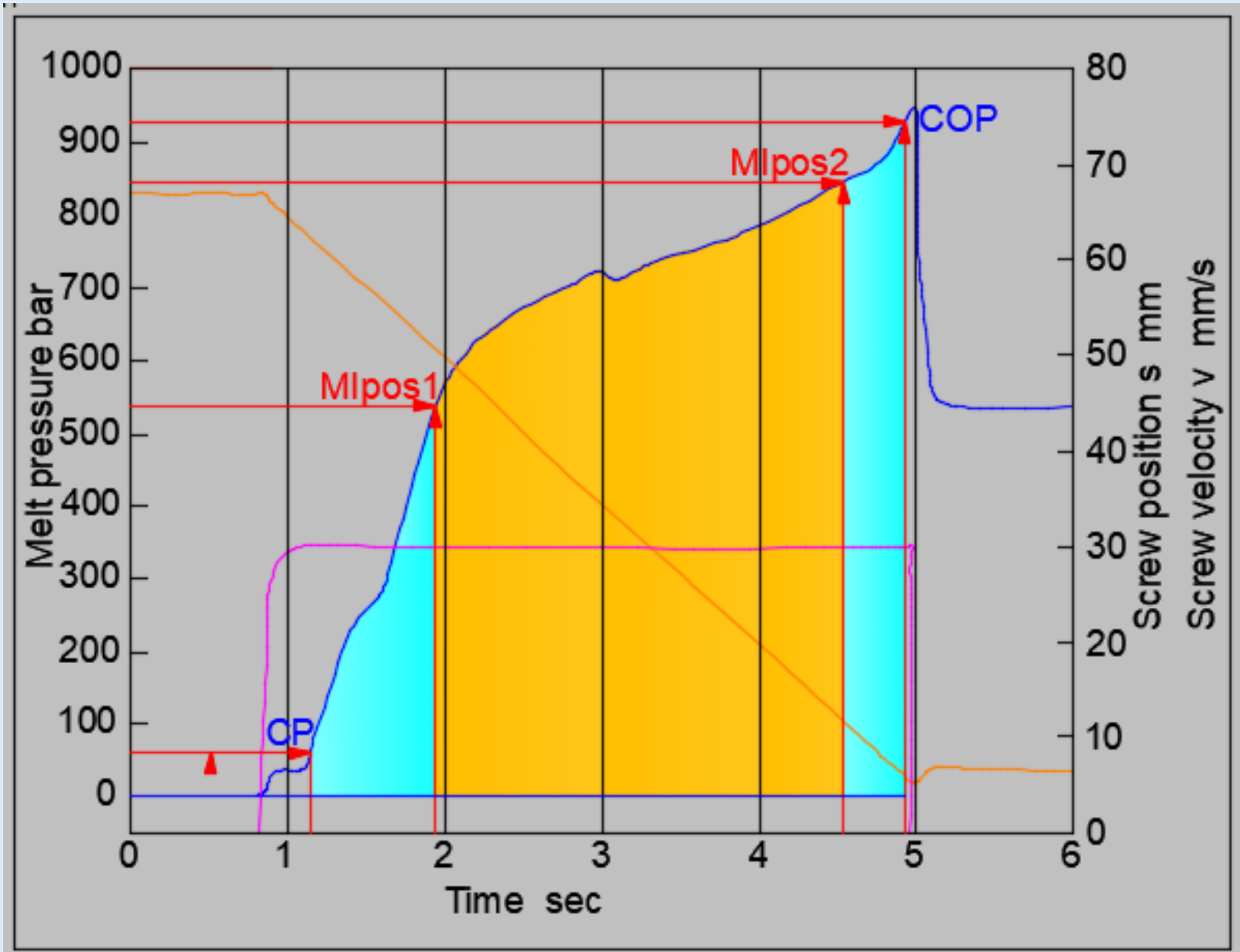
- FI(充填指數)=模腔需要的熔體體積容量.
- 射出動作是以充填指數(FI)為目標值;調整每模過程誤差.



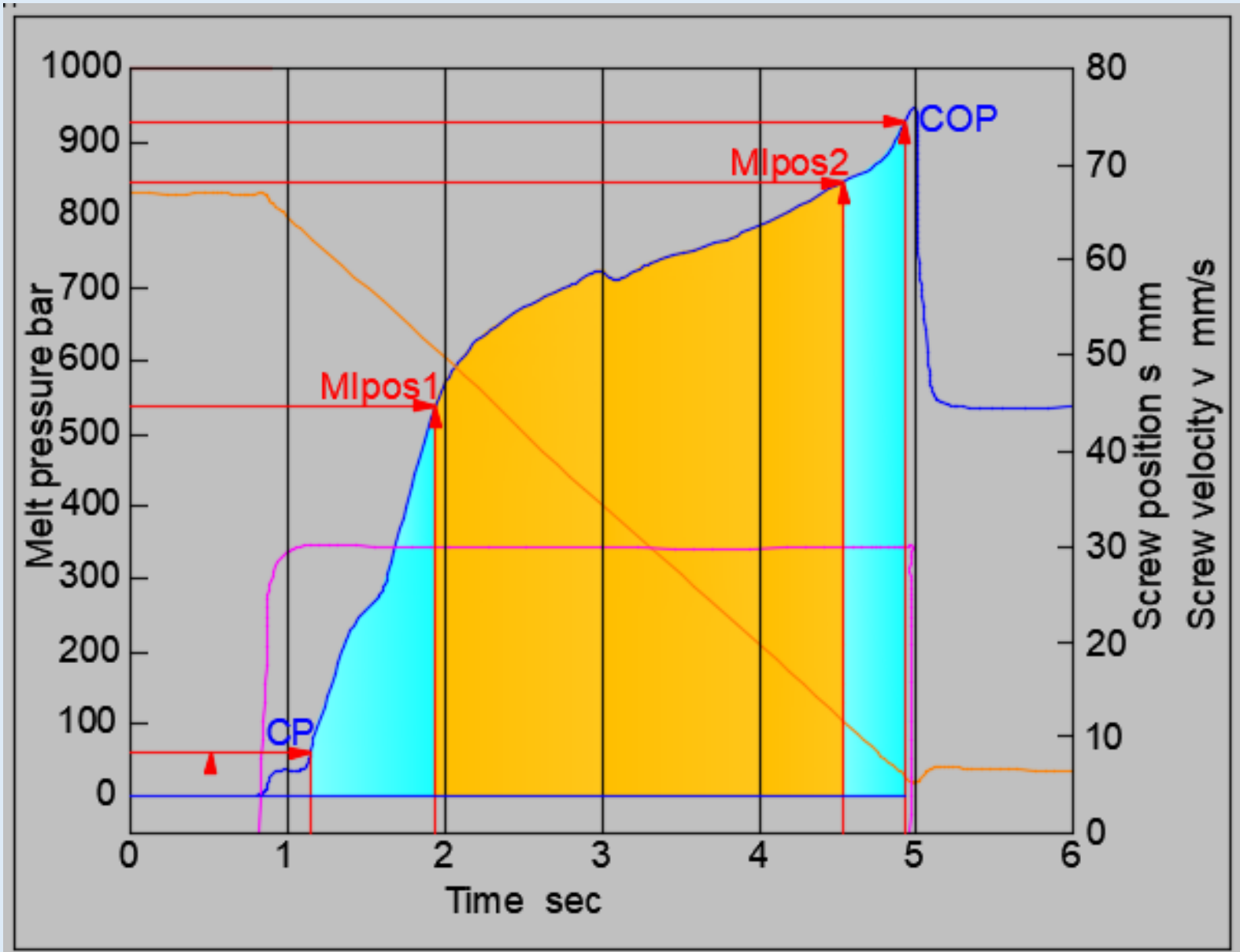
- 根據熔體壓力; 螺桿位置; 保壓.  
逆止閥從 MIpos1到MIpos2 關閉範圍  
形成黏度指數(VI).



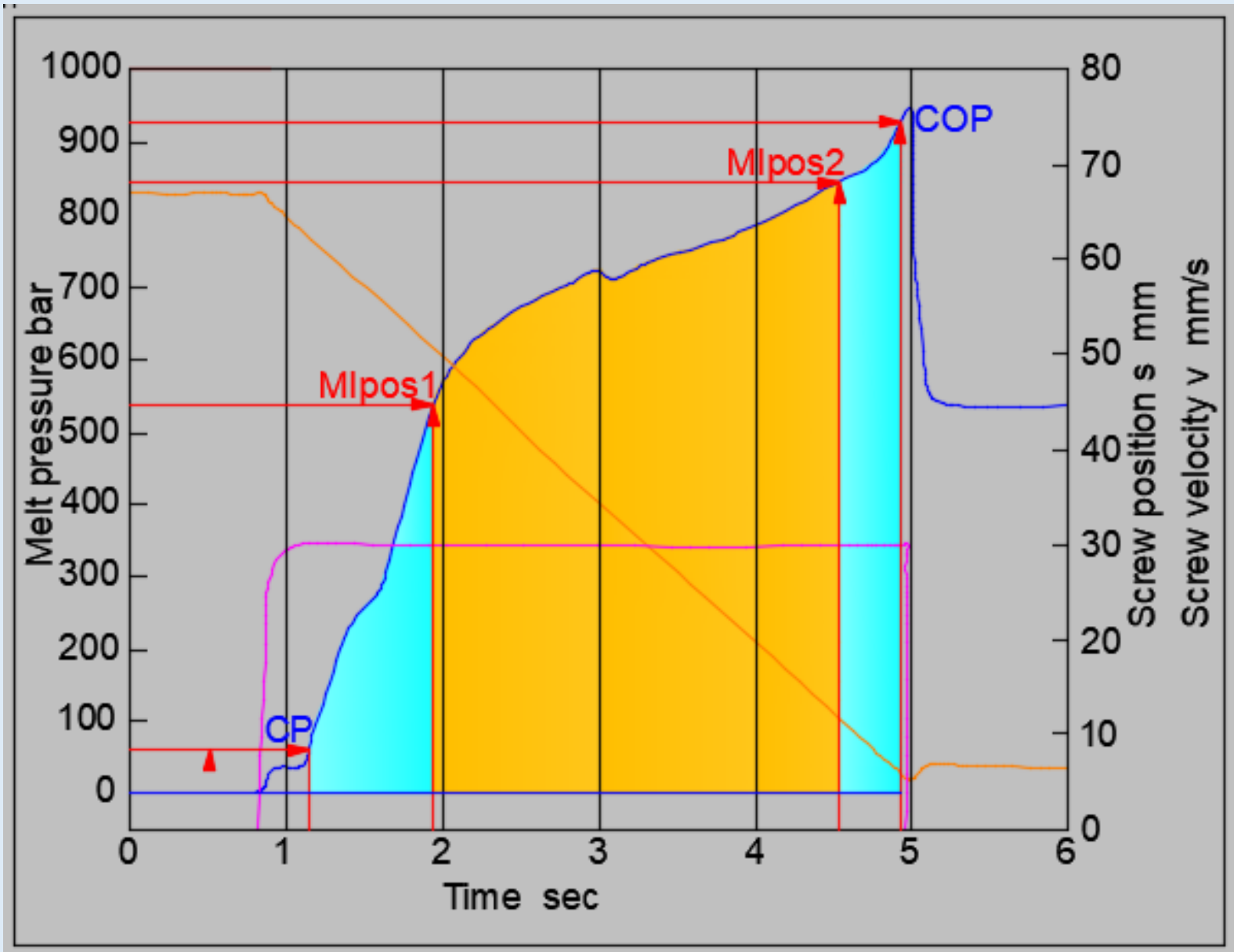
- 根據熔體壓力;螺桿位置;保壓.  
逆止閥從 MIpos1到MIpos2 關閉範圍  
形成黏度指數(VI).
- $MPV=FI/VI$  (Molded Parts Volume)  
成型零件體積量.



- 根據熔體壓力; 螺桿位置; 保壓.  
逆止閥從 Mlpos1到Mlpos2 關閉範圍  
形成黏度指數(VI).
- $MPV=FI/VI$  (Molded Parts Volume)  
成型零件體積量.
- 將充填指數(FI)與黏度指數(VI)相互比例  
(FI/VI).
- 這個比例是當前黏度下; 熔融聚合物的置  
換體積, 也是注入模腔體積的虛擬量

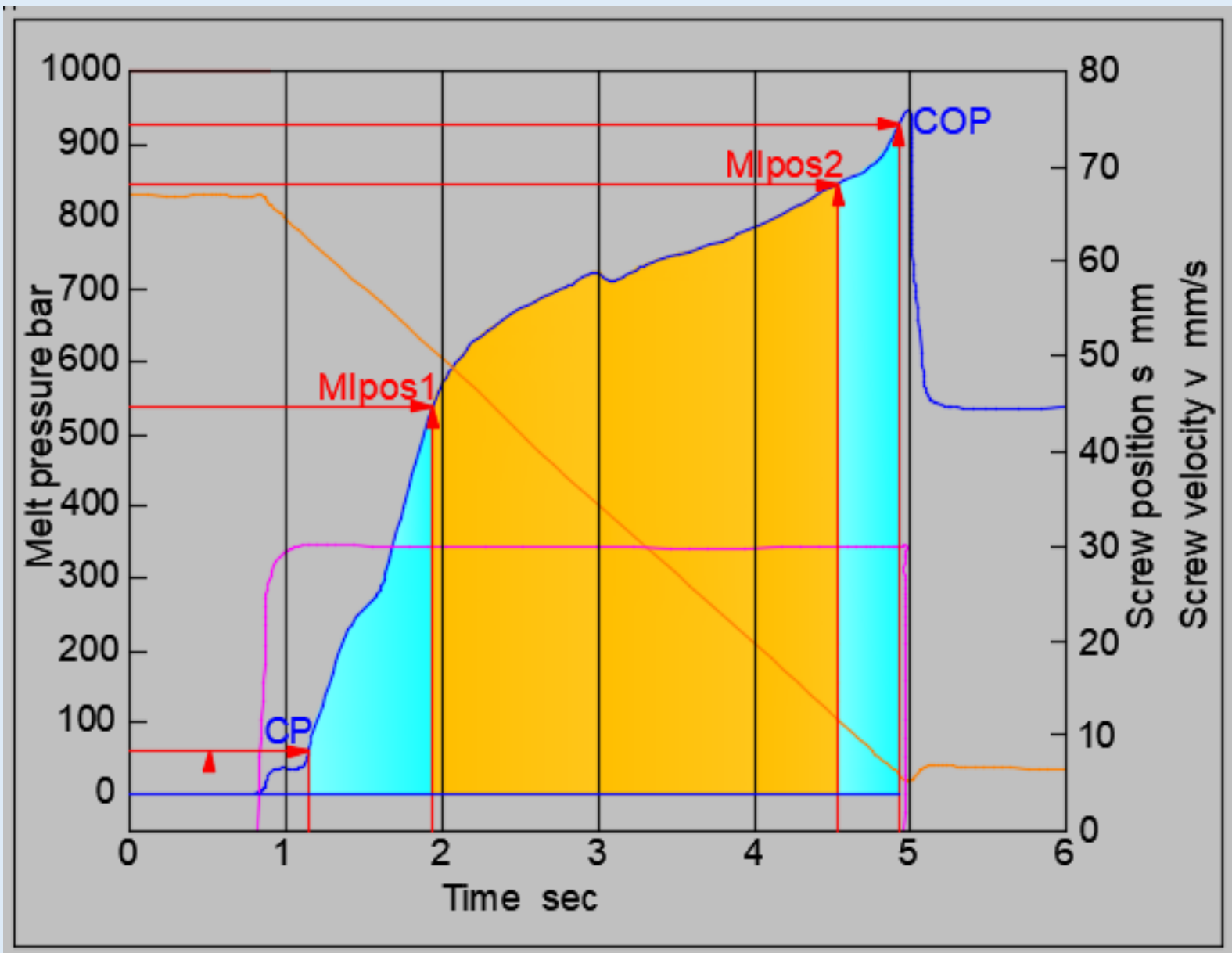


- 根據熔體壓力;螺桿位置;保壓.  
逆止閥從 MIpos1到MIpos2 關閉範圍  
形成黏度指數(VI).
- $MPV=FI/VI$  (Molded Parts Volume)  
成型零件體積量.
- 將充填指數(FI)與黏度指數(VI)相互比例  
(FI/VI).
- 這個比例是當前黏度下;融融聚合物的置  
換體積,也是注入模腔體積的虛擬量
- FI/VI是當模的動態比例值,當兩個比值相  
等時;切換點動作.使每個循環週期塑料熔  
體注射量保持恆定.



- 根據熔體壓力;螺桿位置;保壓.  
逆止閥從 MIpos1到MIpos2 關閉範圍  
形成黏度指數(VI).
- $MPV=FI/VI$  (Molded Parts Volume)  
成型零件體積量.
- 將充填指數(FI)與黏度指數(VI)相互比例  
(FI/VI).
- 這個比例是當前黏度下;融融聚合物的置  
換體積,也是注入模腔體積的虛擬量
- FI/VI是當模的動態比例值,當兩個比值相  
等時;切換點動作.使每個循環週期塑料熔  
體注射量保持恆定.
- 模腔充填到所需量開始保壓控制,以補償  
因冷卻過程中,比容降底引起的熱收縮,收  
縮取決於所用塑料;模腔幾何形狀和工藝  
參數.

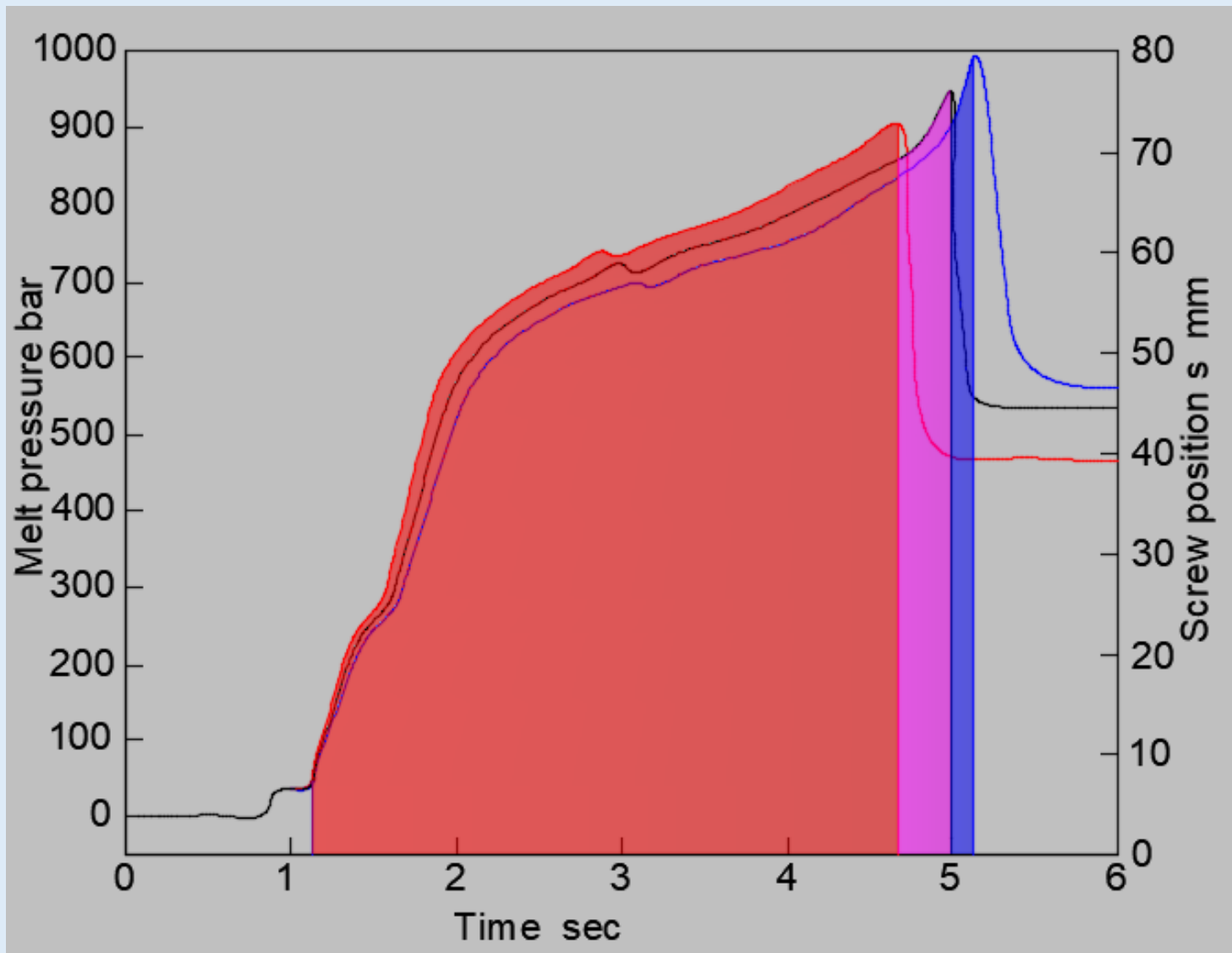




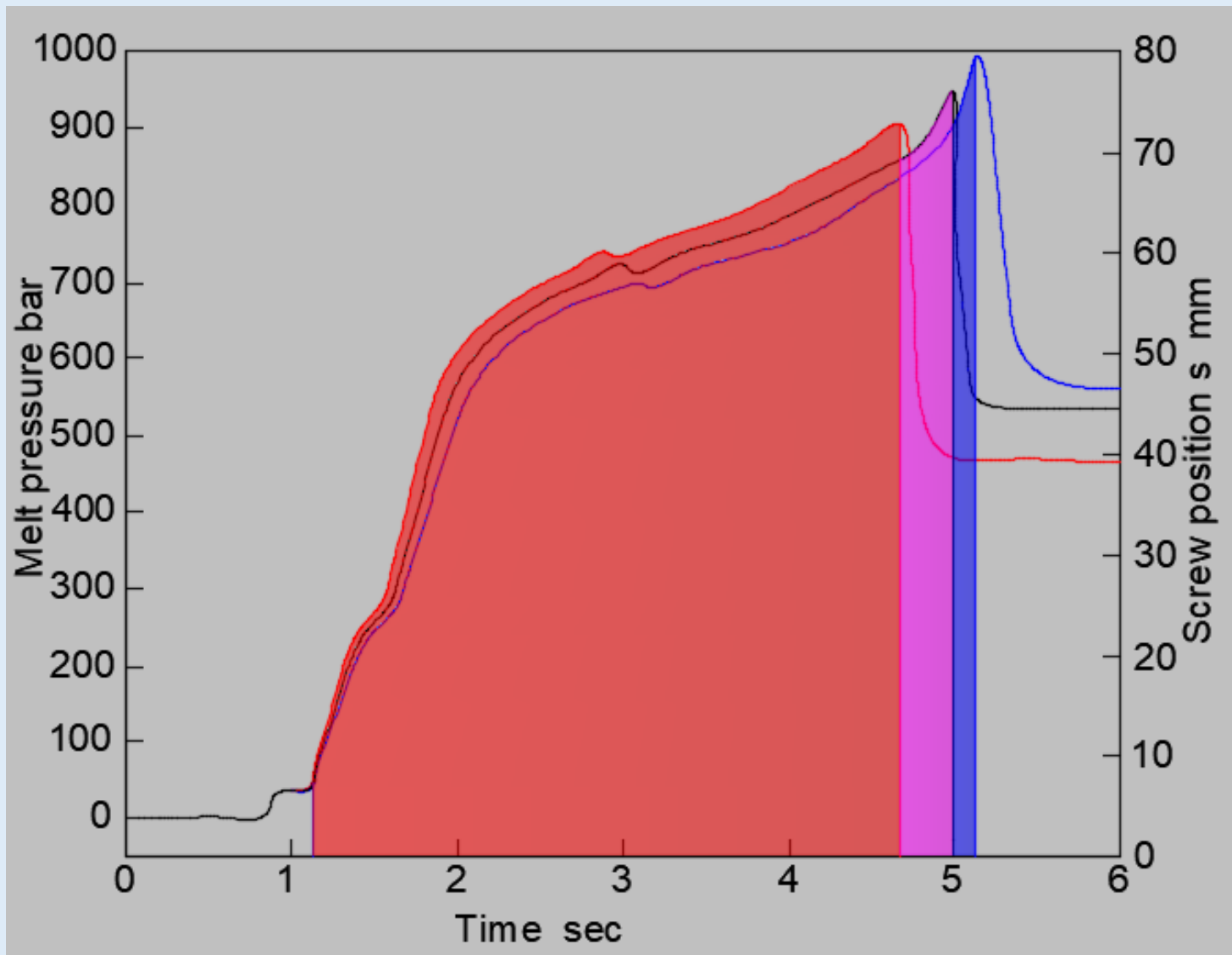
- 根據熔體壓力; 螺桿位置; 保壓.
- 逆止閥從 MIpos1到MIpos2 關閉範圍 形成黏度指數(VI).
- $MPV=FI/VI$  (Molded Parts Volume) 成型零件體積量.
- 將充填指數(FI)與黏度指數(VI)相互比例 (FI/VI).
- 這個比例是當前黏度下; 融融聚合物的置換體積, 也是注入模腔體積的虛擬量
- FI/VI是當模的動態比例值, 當兩個比值相等時; 切換點動作. 使每個循環週期塑料熔體注射量保持恆定.
- 模腔充填到所需量開始保壓控制, 以補償因冷卻過程中, 比容降底引起的熱收縮, 收縮取決於所用塑料; 模腔幾何形狀和工藝參數.

- 如果黏度與初始狀態相比較低, 切換點提早進行; 以得到正確模腔充填體積, 相對應靜壓傳遞偏差, 也會降底保壓壓力.
- 如果黏度與初始狀態相比較高, 切換點延後進行; 以得到正確模腔充填體積, 相對應靜壓傳遞偏差, 也會提升保壓壓力.

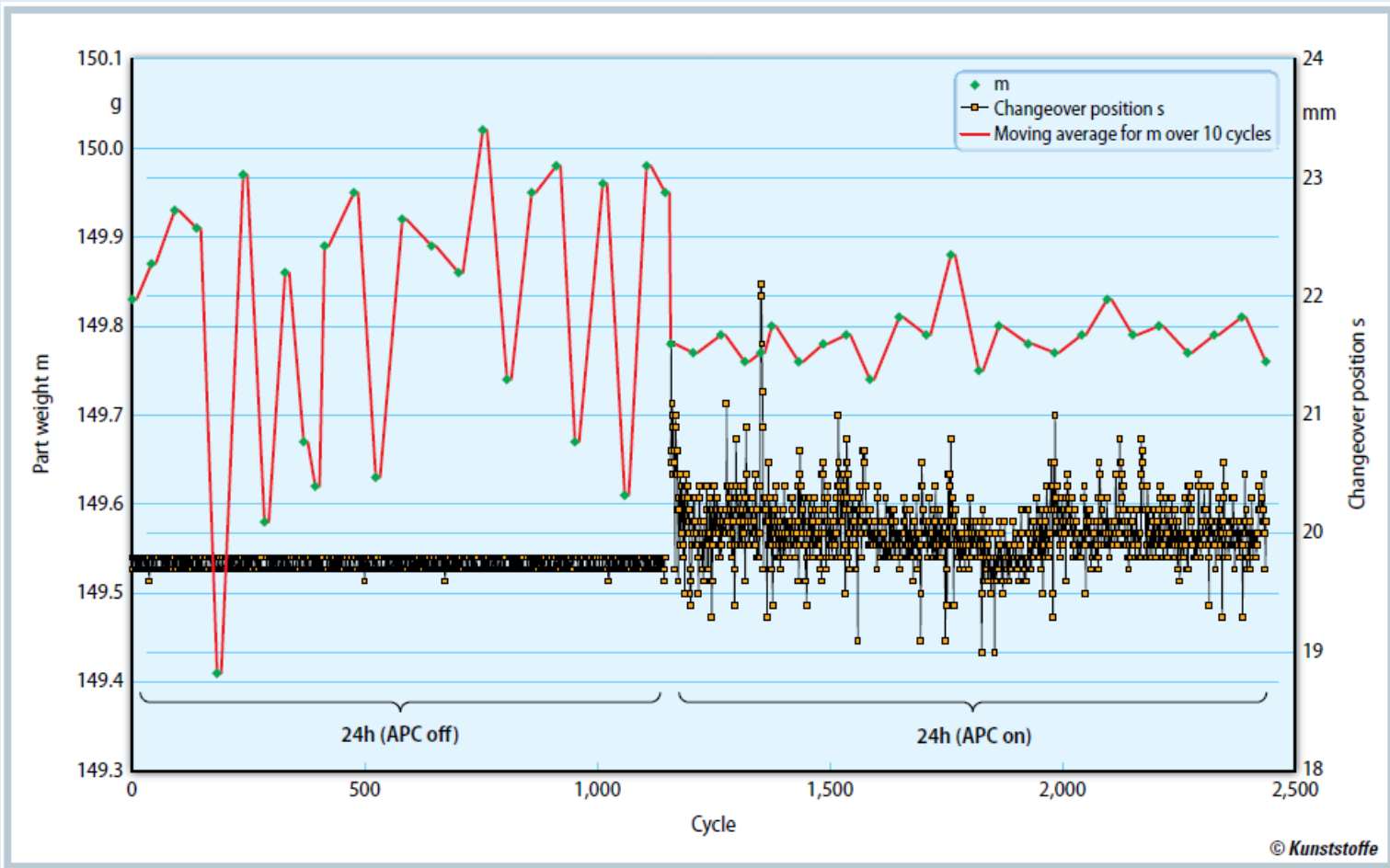




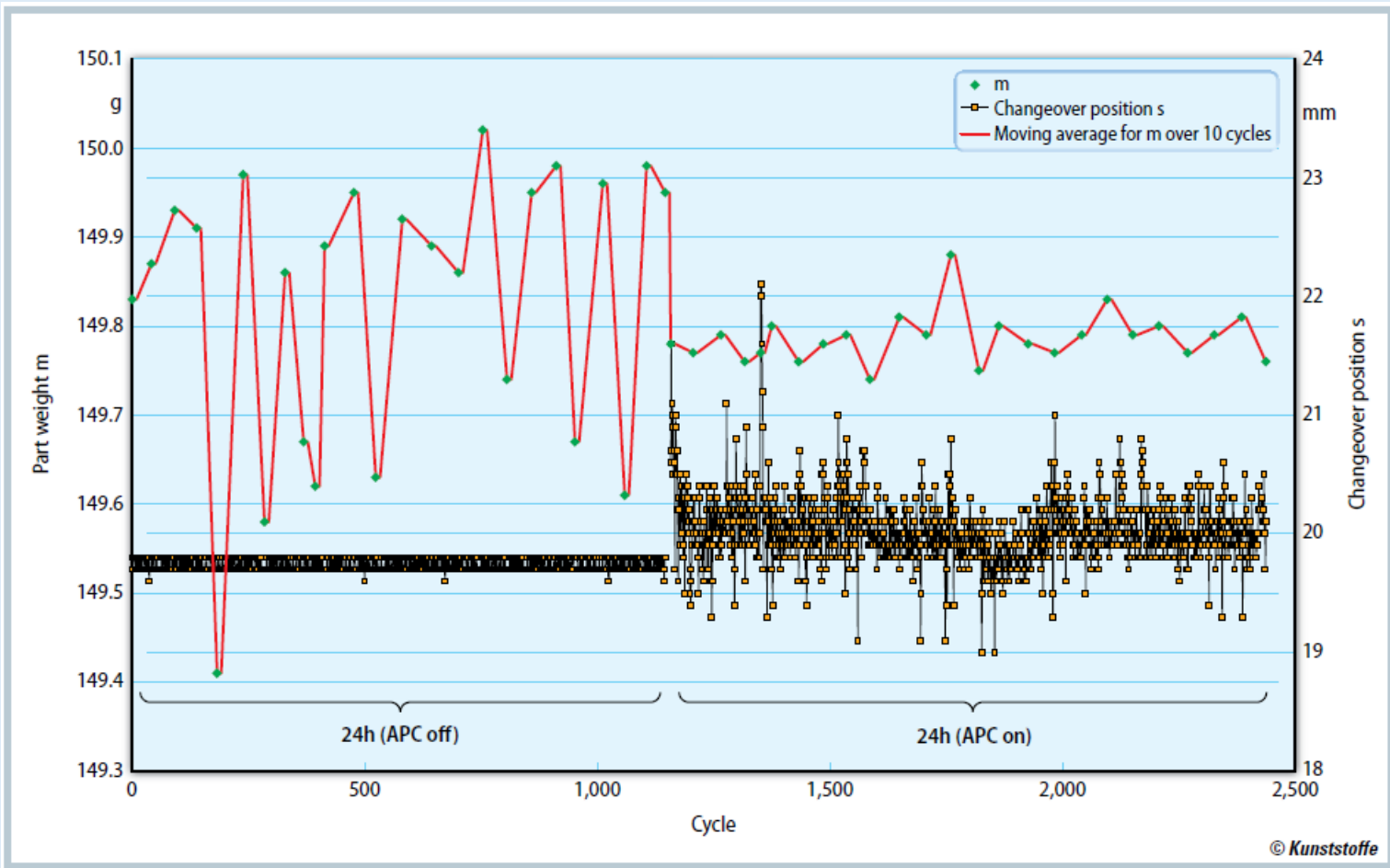
- 同材質;不同黏度所引起不一樣壓力曲線, 不同保壓切換點.



- 同材質;不同黏度所引起不一樣壓力曲線,不同保壓切換點.
- 粉紅區為標準容積曲線,暗紅區黏度較低;提早切換保壓點;壓力較低. 藍區黏度較高;延遲切換保壓點;壓力較高.



- 左側為傳統射出方式;以保壓為控制要求保壓穩定的再依範圍飄動,成品重量值起伏範圍寬廣.

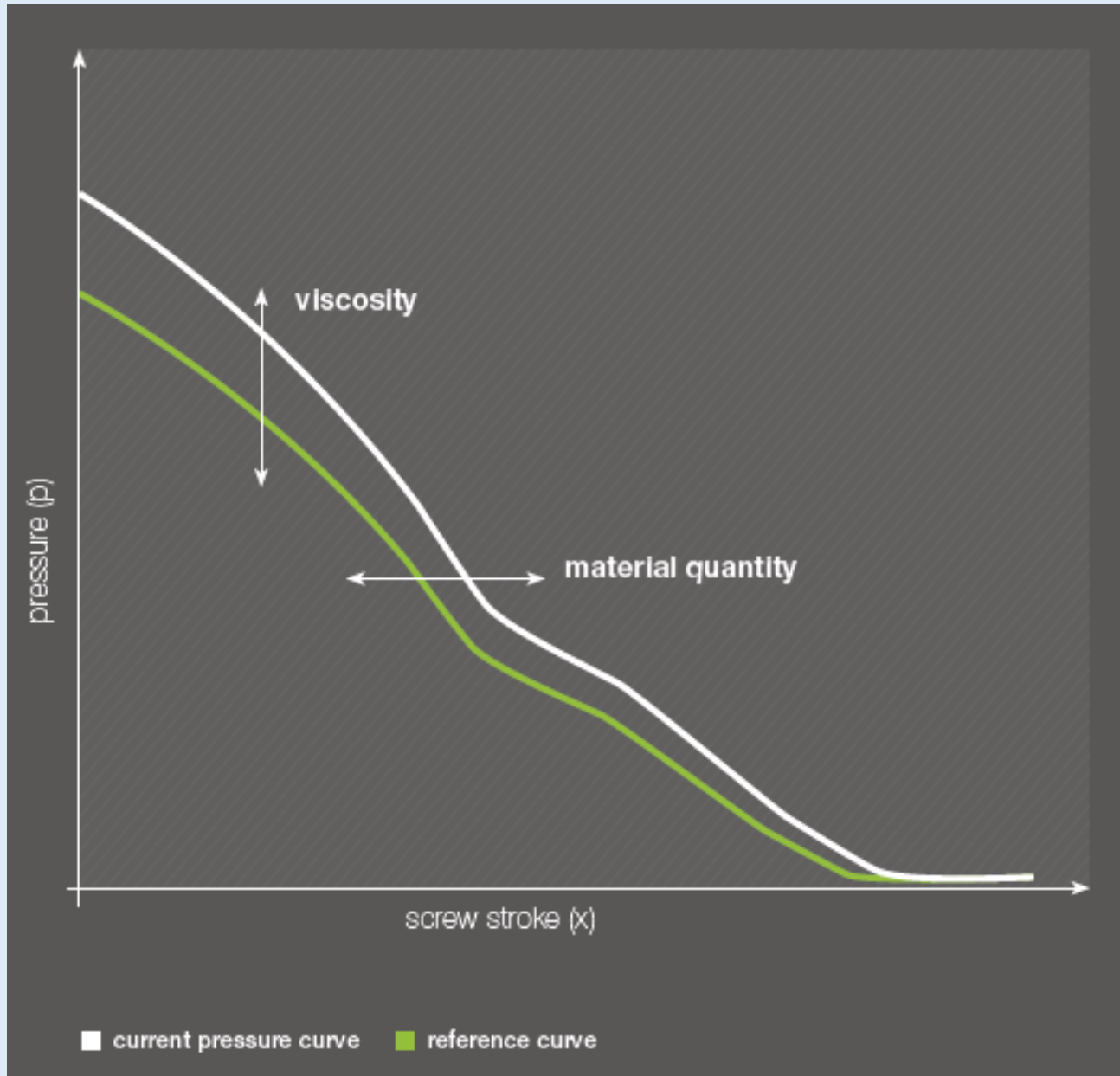


- 左側為傳統射出方式;以保壓為控制要求保壓穩定的再依範圍飄動,成品重量起伏範圍寬廣.
- 右側為自適應控制方式;以模腔容積需求為控制基礎,因熔體黏度變化使保壓切換位置是浮動的,因為當模調整容積量,成品重量穩定.

# 使用自適應控制的好處

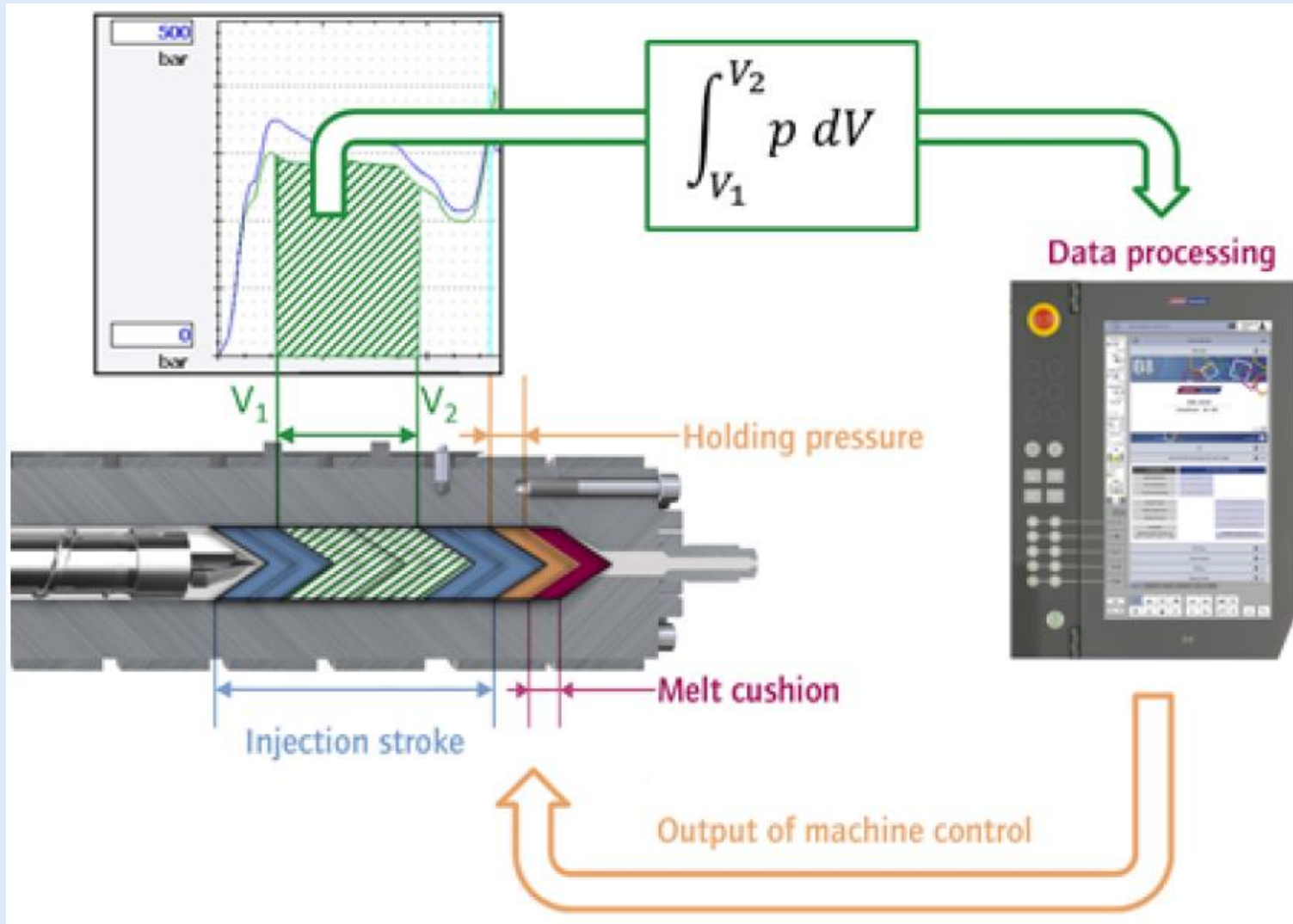
- 無須加裝硬體和傳感器即可進行管理人員無需特別訓練及教育.
- 因黏度問題產生的問題,每一模皆可做正確切換點調整穩定生產.
- 降低運轉成本提高產能.
- 提高材料利用率.

# Engle 自適應控制 IQ Weight



- 採用開閉式噴嘴沒有逆止閥關閉遲延問題
- 取穩定模次平均值為參考曲線
- 動態壓力與行程積分運算實時反應得到正確切換點穩定生產

# Wittmann-Battenfeld 自適應控制 HIQ-Flow



謝 謝 大 家