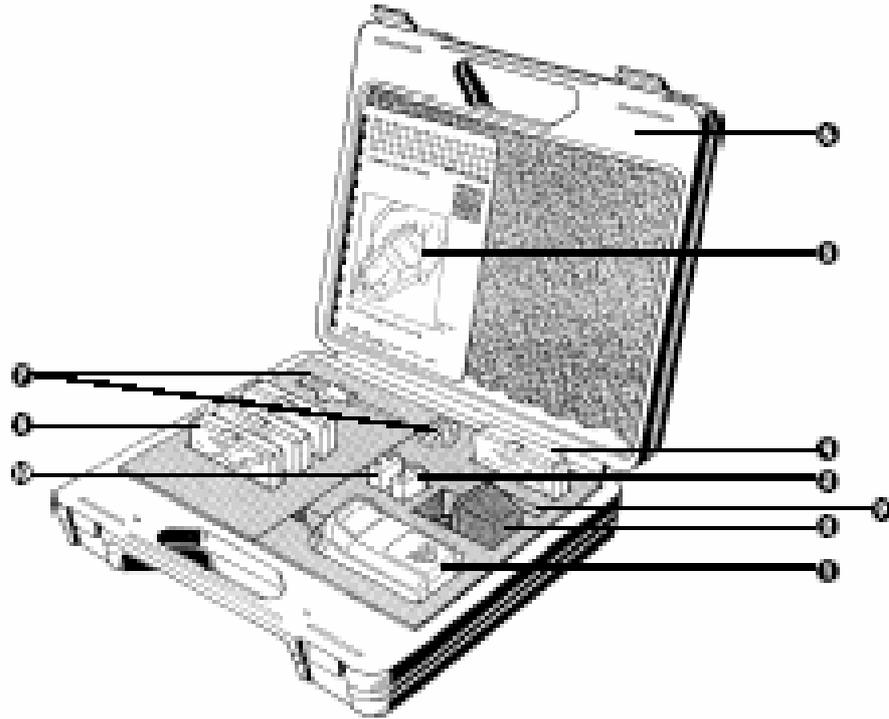




# 手提式表面粗度計 T500

## 中文操作手冊



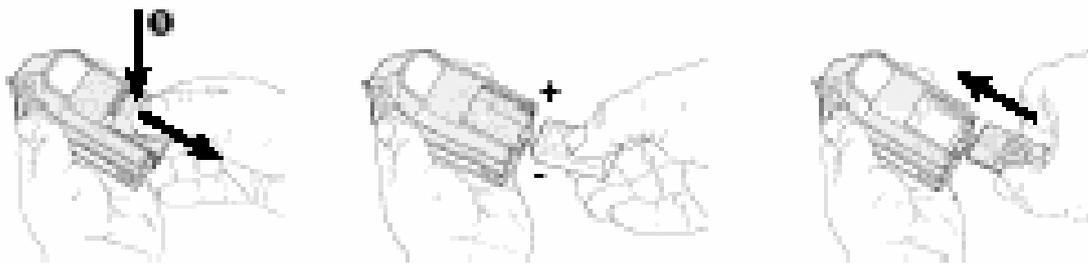


標準配件		選購配件	
名稱	編號	名稱	編號
1. Hommel T500 本體	191800	7. V 型測頭保護套(含小螺絲起子)	191838 (023259)
2. 電池充電器	M0408949	8. T5KK	226900
3. 充電電池	023784	T5KO	231219
4. T5E 測頭	226828	T5AZZ	226805
5. T500 原廠操作手冊	027510	T5TK	226802
6. 攜行箱	226816	9. 標準粗度片	230292
		10. 備用充電電池	023784

# 第一次量測

## 1. 安裝電池：

打開電池內藏室①，放入電池(注意電池正負極位置)，再將電池內藏室關上。



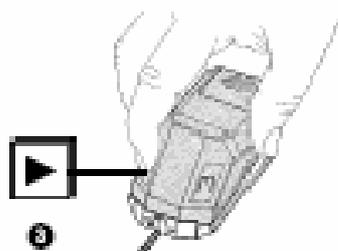
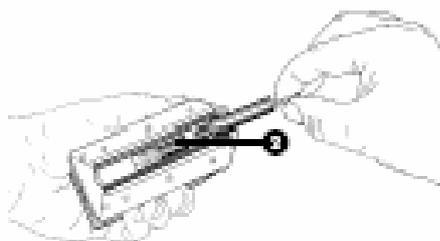
## 2. 安裝測頭：

將測頭②裝入測頭座上。

注意：要小心拿測頭，不要押到測頭頂端

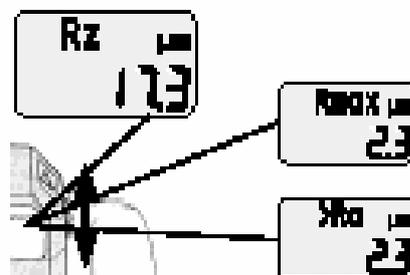
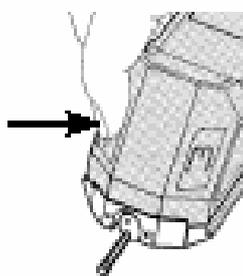
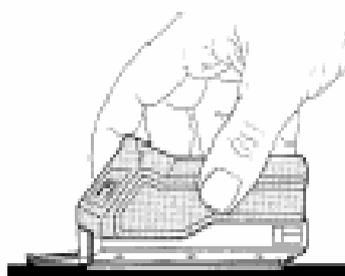
按一下啟動鍵 ▶ ③，液晶顯示器立即顯示(如無任何顯示，可能是電池沒電，請接上電源供應器或換上備用電池)

注意：若沒有操作則將會在 10 秒後自動斷電。



## 3. 量測：

將粗度計放置在平面上，按下啟動鍵 ▶，就會進行量測。幾秒後量測結果將可以單獨顯示 Ra、Rz、Rmax/Rt，轉動旋鈕 轉擇想要看的量測結果。



## 主體簡介

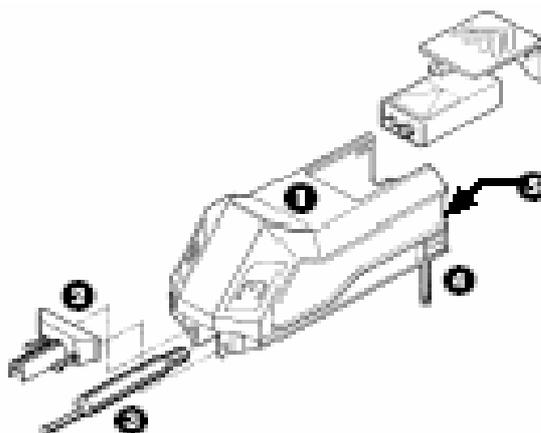
Hommel T500 手提式表面粗度儀是一台操作簡單，攜帶方便的 DIN 4772 1 級的表面粗度量測儀器。它可以記錄量測資料並可以傳遞到電腦上作進一步處理。

## T500 的特色

- \* 三個標準粗度參數(Ra、Rz、Rmax/Rt)，可依據 DIN、ISO、JIS 等規範任意切換
- \* 記憶 125 組量測資料
- \* 三個移動行程、三個截斷值
- \* 計算 1 到 5 段的量測資料
- \* 自動切換兩個量測範圍(Rmax 最大到 160  $\mu$ m)
- \* 驅動馬達、測頭和控制邏輯都完全緊密結合在一體
- \* 電力可由 Hommel 9V 充電電池和電源供應器提供
- \* 液晶螢幕英文、數位顯示。測針調整位置和水平具有數位及類比顯示功能
- \* 利用 RS232 介面傳輸資料，可傳輸到 SPC 及電腦作處理分析
- \* 可倒置量測

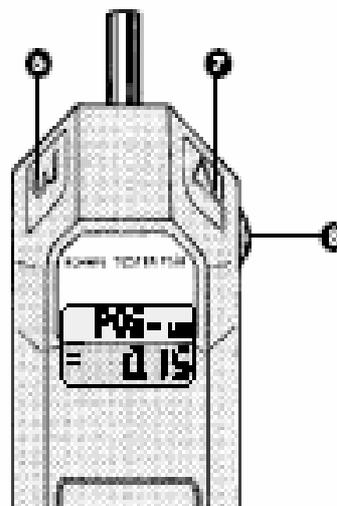
## T500 的設計

- ① 電池內藏室
- ② V 型測頭保護套
- ③ T5E 測頭
- ④ 可伸縮支撐腳
- ⑤ RS232 資料傳輸介面  
(例如傳輸到電腦、SPC)

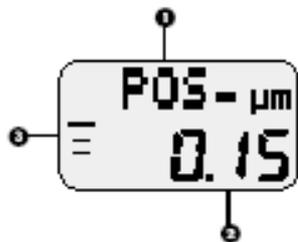


## 操作控制

- ⑥ 功能鍵 
  - ⇒ 在操作模式(量測和設定)中作切換
  - ⇒ 設定量測參數
- ⑦ 起動鍵 
  - ⇒ 起動電源
  - ⇒ 起動量測動作
- ⑧ 旋鈕開關 
  - ⇒ 量測結果切換顯示
  - ⇒ 量測參數顯示及設定



## 顯示器



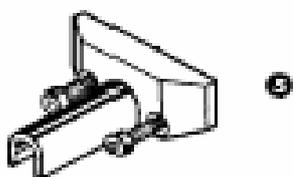
這液晶螢幕顯示器可分成三個顯示區

- ① 量測參數、警告及錯誤訊息都會顯示在文字符號顯示區(頂端)
- ② 數字顯示區(下端)，顯示量測數值及參數值
- ③ 類比條紋顯示區(左邊)訊號：
  - ⇨ 測針目前的位置
  - ⇨ 量測進行中探針的位置
  - ⇨ 量測結果超出範圍或不準確

## 量測附件

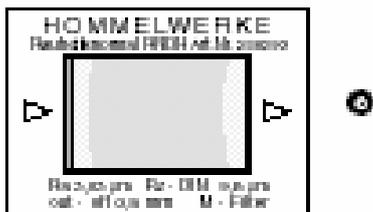


標準基本配備應包含一支 T5E 測頭④



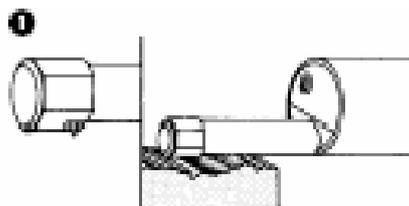
建議選購配件：

- ⑤ V 型測頭保護套(應包含一支小螺絲起子，編號：191838)：  
在許多量測應用中它是很重要，保護測頭不致損壞。

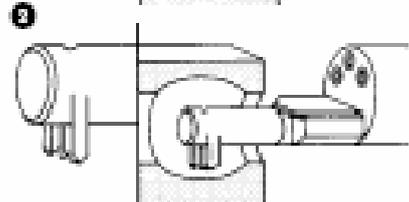


- ⑥ 粗度較驗標準試片 RNDH(編號：230292)

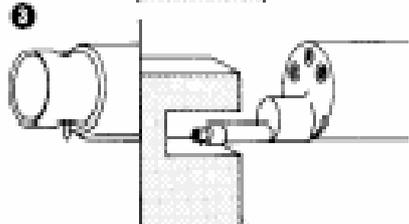
以下幾樣是很有用的配件



- ① 更換標準測頭(編號：226491)且使用於量測架上



- ② T5KK 測頭，用於凹槽及內圓量測(編號：226900)

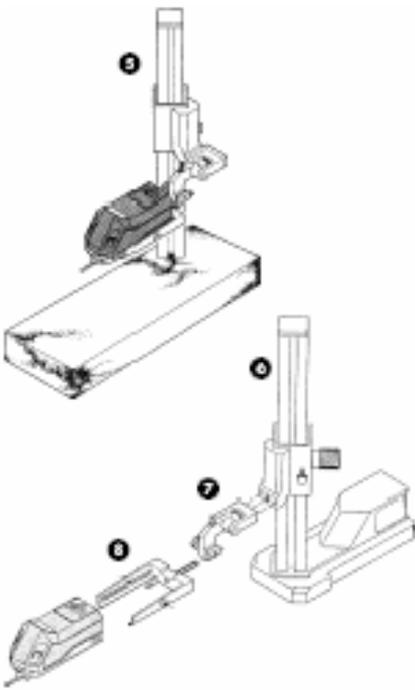


- ③ T5KO 測頭，用於小孔徑量測(編號：231219)，直徑 2.0mm，深 8.0mm



- ④ T5AZZ 測頭延長桿(編號：226806)，不適合倒置量測

(沒有顯示)T5TK 轉接頭，用於使用 Hommel TK 家族中有 SKID 測頭，不適合倒置量測



⑤ 量測平台(含支撐架)SMP(編號：999040)

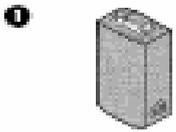
⑥ 量測支撐架 HS305 用於固定 T500 進行連續性量測，可調高度 300mm(編號：191960)

⑦ 可旋轉接頭 SA305(編號：191958)

⑧ 連接架 MA305，固定 T500 到量測支撐架上 HS305 (編號：191925)

除此之外還需要一個桌上型電源供應器 T500TN

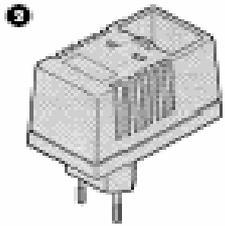
## 電源供應配件



T500 基本配件應包含：

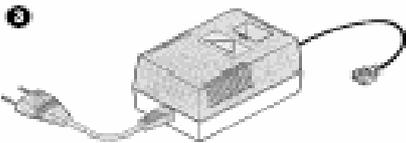
① 一個充電電池(9V 方形電池)

② 電池充電器



建議選購配件：

① 一個充電電池(9V 方形電池)



其他配件：

③ 桌上型電源供應器 T500TN(編號：229345)包含

⇒ 110/220V 交流電源切換開關

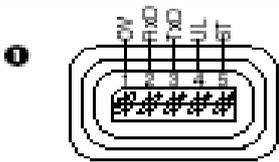
⇒ 9V 衝電池充電座

⇒ 充電計時器

⇒ 起動鍵可控制 T500 量測

⇒ 直接供應電源 T500 連接線

## 電腦連線



Steckerbelegung  
V24-Schnittstelle

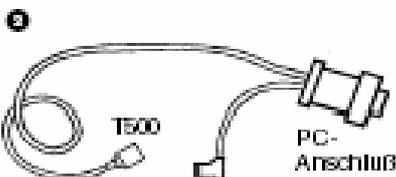
Hommel T500 能藉由 RS232 標準介面 ① 及訊號線 ② 輸出訊號到電腦(如 SPC、個人電腦)，使用 Hommel 指令語言 (HCL)。它可以

⇒ 控制 T500 所有功能

⇒ 呼叫出量測結果、參數及圖形，更可以做傳輸進一步處理，例如：典型的 HCL 指令

MESS= “開始量測”

PAPR= “傳輸 T500 資料到電腦”



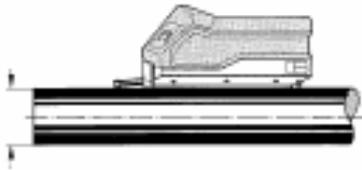
Tischnetzteil

更詳細說明可參照 Hommel T500 傳輸介面說明書

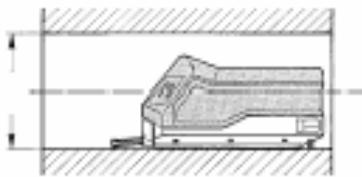
## 可應用型

Hommel T500 可使用於：

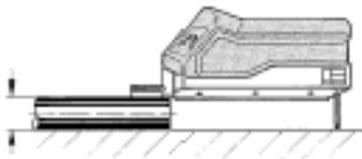
- ⇒ 平坦面的量測
- ⇒ 圓柱體的量測
- ⇒ 內孔的量測



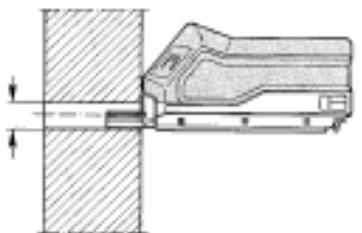
沒有使用 V 型護套量測，圓柱直徑最小  $\varnothing 30\text{mm}$



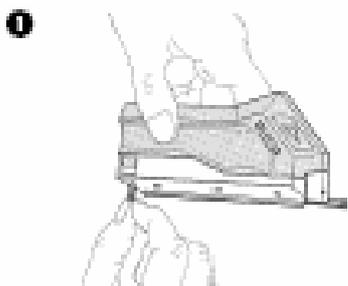
沒有使用 V 型保護套量測，圓孔直徑最小  $\varnothing 150\text{mm}$



使用 V 型保護套，圓柱直徑最小  $\varnothing 10\text{mm}$



使用 V 型保護套量測，圓孔直徑最小  $\varnothing 12\text{mm}$

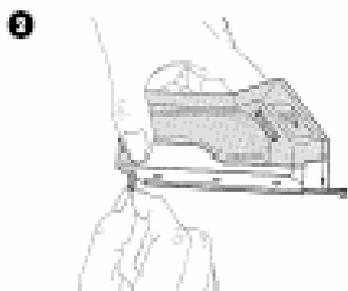


使用支撐腳調整適當量測位置：

T500 可針對不同工件需求抽出支撐腳以便固定在適當位置

**①** 抽出支撐腳：

用手抓住本體並將支撐腳拉出到使用位置  
放手後支撐腳即被固定。



**②** 收回支撐腳：

用手按住本體兩旁的壓鈕，將支撐腳壓回  
原位即可。

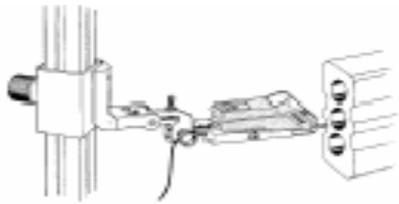
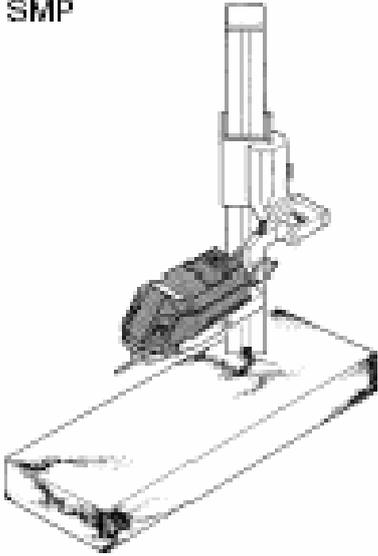
HS305



量測支撐架應用：

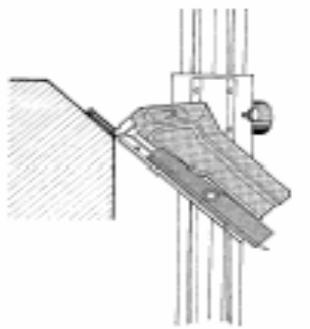
Hommel T500 粗度儀可連接在 HS305 或 SMP 上，轉變成一固定式量測站，如此便可以應付各種大、小尺寸、不同形狀工件的表面粗度量測工作。

SMP



圓孔量測：

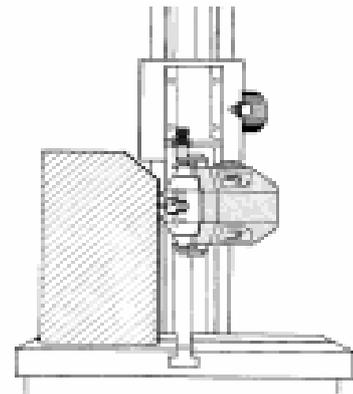
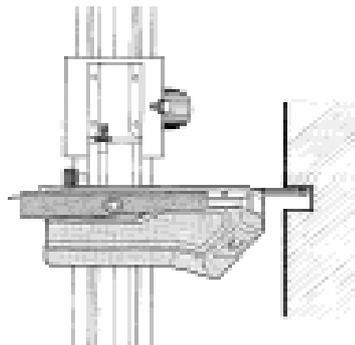
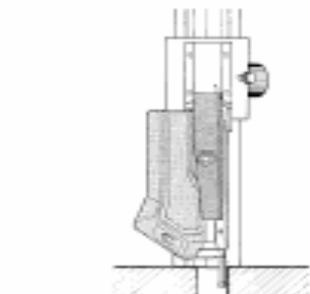
測頭正確位置可由液晶顯示器中數字位置顯示得知，量測的起動最好能由桌上型電源供應器 T500 TN 控制，可避免 T500 震動。



傾斜端面量測：

不要鎖緊固定栓的螺絲，將 T500 轉動到正確角度位置，將固定栓鎖緊在這位置上，再用微調鈕調整量測位置。

注意：如果 T500 使用於量測支撐架上，且電源供應是由桌上型電源供應器 T500 TN 所供應，則 T500 本身所具備 10 秒自動斷電功能將失效。



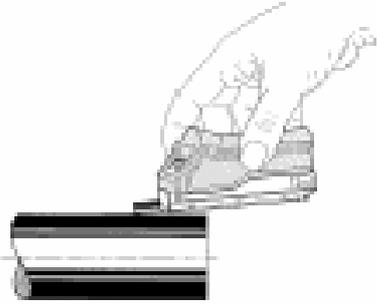
# 測量

要進行量測的同時一定要先確定 T500 遵守下列原則：

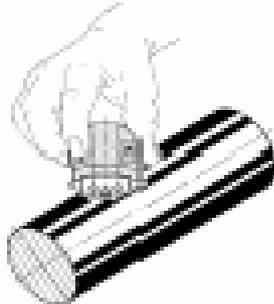
- ⇒ 平行量測面
- ⇒ 不可以歪斜
- ⇒ 沿軸向(量測圓柱面時)

*注意：*

- ⇒ 測頭接觸工件時要非常小心，否則鑽石探針可能會損壞
- ⇒ 要攜帶 T500 時一定要將測頭移動到 PARK 位置保護測頭



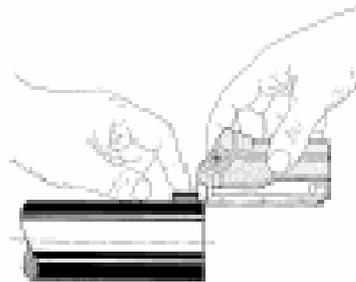
錯誤：不平行



錯誤：沒沿軸向



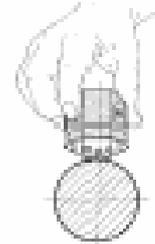
正確：沿軸向



正確：沿軸向

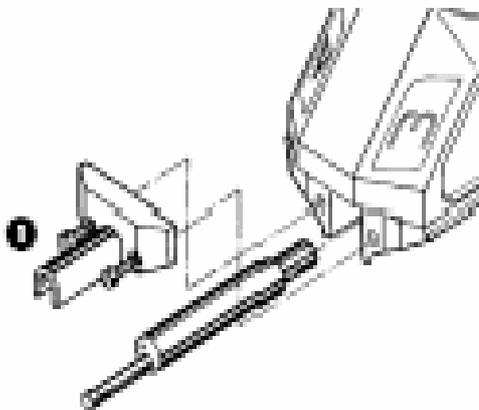


錯誤：歪斜



正確：沒歪斜

## 裝置 V 型保護套

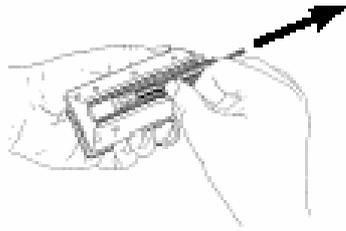


將 V 型保護套 ① 鎖在 T500 上取代原先襯套

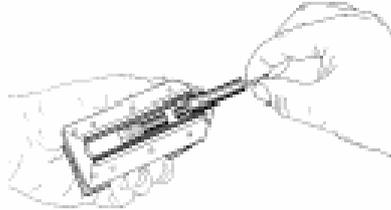
## 更換測針

注意：

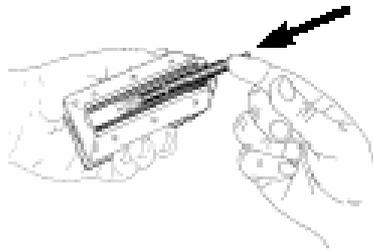
要小心拿測頭，特別是避免使測頭前端受壓力或碰撞，請在以下的情況插入測頭：



- ⇒ 如果使用 V 型保護套請將它卸下
- ⇒ 將 T500 轉至反面，用手將測頭撥出
- ⇒ 測頭請勿掉落



- ⇒ 小心將新測頭插入，並將它推到底(如果需要可用指甲或小螺絲起子)
- ⇒ 將 V 型保護套鎖上(如果有的話)



注意：不要碰到測頭探針部位

## 電源供應器

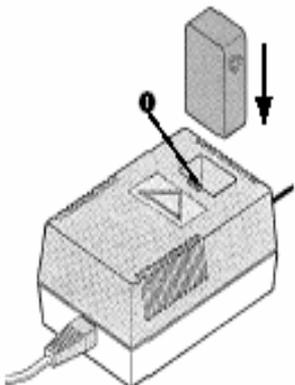
一個充滿電的電池大概可以執行 120 次的量測，如果 Hommel T500 粗度儀沒有使用，則設定在記憶體內部資料將可以保持 14 天。如果電池沒電需更換，則內部資料最多可保持兩分鐘。所以必須隨時準備一個備用電池，在電池更換的同時，T500 應該是在關閉狀態。

注意：

- ⇒ 不要使用一般乾電池及市售的充電電池，它們無法與 T500 相容
- ⇒ 一定要等電池沒電才可充電，否則電池壽命會縮短

## 使用電池充電座充電

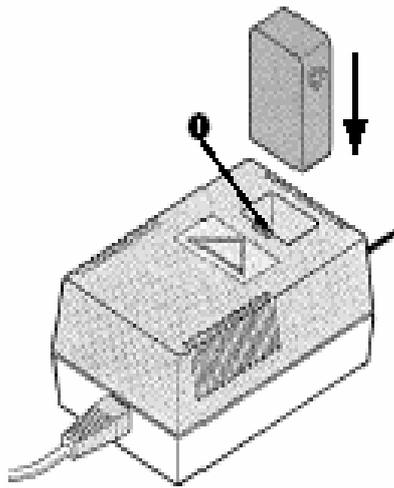
- ⇒ 將沒電的充電電池放在充電槽上。  
(電池極性標示在充電槽上)



注意：

不要超過最大充電時間(14 小時)- 充電過量會有危險  
(如果可以用一時間計時器)

## 桌上型電源供應器含電池充電座



⇒將電量耗盡的充電電池放入充電槽內(極性標示在充電槽內)，當充電電池插入時，計時器便起動，指示燈①亮起表示充電中(14 小時)，時間到了會自動斷電保護充電電池。

在充電期間，不可以將充電電池拿起又插入，因為充電計時器將會重新計時。

使用此電源供應器充電不會產生充電過量的現象，除非計時器有問題。

⇒如果 T500 不使用，應該隨時接著電源供應器，以保持內部資料不流失，並可以對內部充電電池充電。

⇒如果經常攜帶 T500 作量測，應該隨時準備一個充飽電的充電電池。

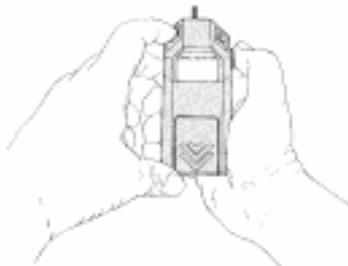
⇒請參考說明書中其他有關電池注意事項。

## 操作模式

最合適的操作方法：



量測模式



設定模式

Hommel T500 粗度儀有兩種操作模式：

⇒量測

⇒設定

在量測模式中，當量測動作的執行狀況及完成後量測結果將會顯示在液晶螢幕上。

在設定模式中，量測參數可以顯示或設定。

兩個模式切換可以按  鍵。

Hommel T500 粗度儀操作主要是由三個開關控制，起動鍵 ，模式鍵  以及轉輪 

以下將會有詳細說明。

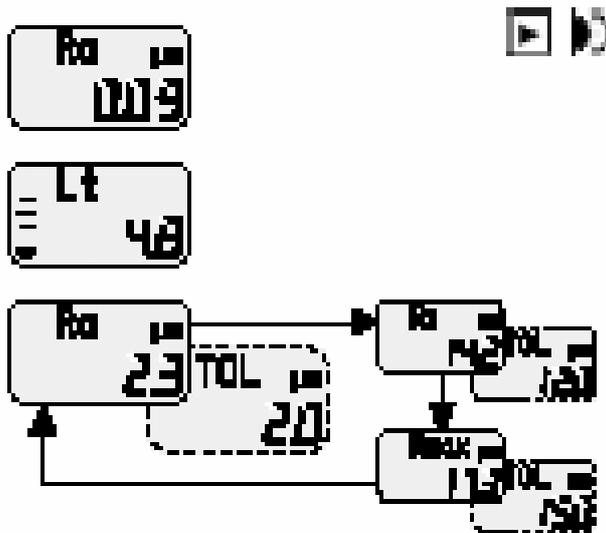
# 打開電源



按一下起動鍵 ，電源就會打開，儀器會自動顯示在“量測模式”，最後一筆量測資料會顯示在液晶螢幕且測頭會移動到起始量測位置。

## 操作流程圖

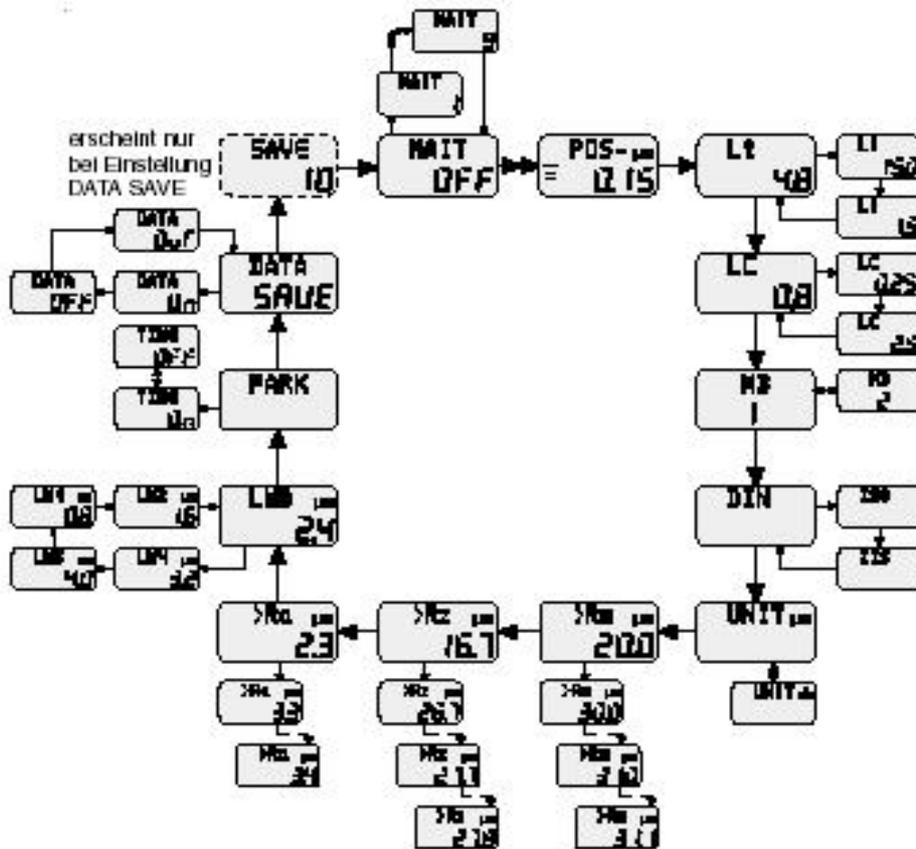
量測模式： 



說明：

-  旋轉轉輪 
-  按住  並旋轉轉輪 
-  按一下 

設定模式： 



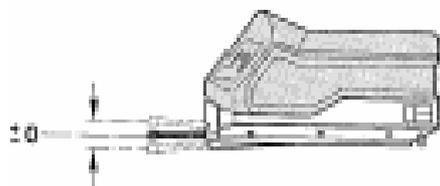
# 量測模式

## 調整 T500



將 T500 放在待測工件上並開啟。(按下  鍵，再按  鍵，液晶螢幕會顯示 POS(ition))

如果類比條紋顯示指示在最上方或最下方，則表示 T500 測頭水平位置不正確。



最佳的量測水平位置是類比條紋顯示指示在中央位置或者數位顯示最大值在+10/-15  $\mu\text{m}$ 。

## 啟動量測



再一次按下  鍵，在執行量測的過程中，設定的 Lt 會顯示出來，而測頭前進的狀況可以由條紋顯示區得知。



量測完成：量測結果會顯示三個粗度參數的其中一個(Ra、Rz、Rmax or Rt)

如果有設定公差值，量測結果大於公差時，設定的公差會與量測結果交替顯示。



旋轉轉輪  顯示其他粗度參數值。

附註：

⇒可以在任何顯示下按下  鍵執行量測。

⇒若 10 秒沒有執行其他動作，T500 將會自動斷電。(此設定可以在 PARK 功能內解除)

⇒如果量測中，量測範圍超過設定範圍，T500 會自動的擴大範圍。

## 儲存量測結果

DATA SAVE 功能可以連續儲存最多 125 筆量測結果，最後 10 筆量測結果會將壓縮的粗度圖形儲存，最後一筆結果則會儲存完整的粗度圖形。(2000 個點資料)

附註：

如果量測結果已達設定數目，最後一筆的量測結果不會被下一個量測結果覆蓋過去。

⇒ 設定儲存：下面章節會提到

⇒ 消除單獨的量測結果：在設定模式下選擇任一參數顯示(Ra、Rz、Rmax，按下  鍵並不動。



螢幕會如左顯示，將  鍵放開，則所儲存的結果將會消除 (在此是以第三筆結果為例)

附註：

只有最後一筆資料可以被消除，不可以自由消除任一筆結果。

⇒ 重設所有儲存結果。(只有 1.22 版 T500 才行)

按下  鍵並不動(如先前消除單筆結果)，同時旋轉轉輪，然後放開  鍵所有的儲存結果都會被消除。

附註：

⇒ 重設 T500 可以在下面章節提到

⇒ 舊版 T500 要消除儲存結果，可以在“SAVE”功能內執行

## 設定模式

在量測模式中，量測參數可以被顯示或設定

旋轉轉輪 ，各個參數能夠循環顯示。

選定參數顯示後，按住  鍵同時旋轉轉輪 ，可以改變參數變數的設定。

## 顯示設定參數(display loop)

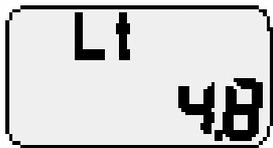


啟動 T500，按一下  鍵，液晶螢幕會顯示設定，第一個參數設定會顯示出來：探針的垂直位置。

旋轉轉輪 ，可以循環顯示其他可設定的參數

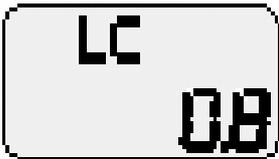


### 移動長度



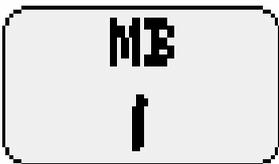
顯示設定的量測移動長度(依據 DIN/ISO/JIS)

### 截斷值



顯示設定的量測截斷值

### 量測範圍



顯示所選擇的量測範圍

### 球值標準



顯示所設定的求值標準

### 量測單位



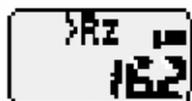
顯示所選擇的量測單位

## 公差設定 Rmx/Rt



顯示 Rmax 公差值或顯示 Rt 公差值(求值標準為 ISO)-最後量測結果  
顯示 Rmax/Rt

如果設定值為 0，則表示沒有指定公差。



也可以顯示 Ra、Rz 公差設定

## 求值長度



設定求值長度依正確的截斷值(LM3=3 x cut-off length)

## 測頭PARK位置



再這個設定按一下  鍵，測頭會後退至 PARK 位置，T500 會自動斷電。

## 儲存模式



儲存模式啟動，可以儲存 125 筆量測結果

## 儲存容量(只有在DATA SAVE設定模式才會顯示)



先設定要儲存的量測結果數目

## 量測延遲時間設定



顯示開始量測時間，可以設定 1 到 9 秒。

按一下  鍵：回到量測模式

附註：

⇨任何量測情況下按一下  鍵，可以開始量測

⇨T500 不使用約 20 秒後自動斷電(此功能在 PARK 內設定)

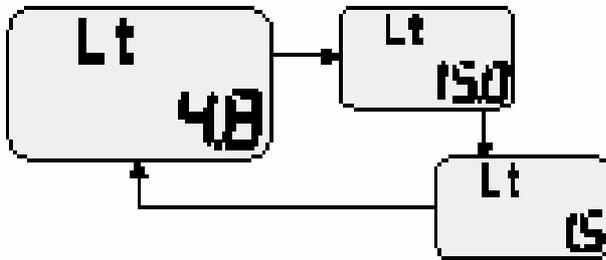
# 改變量測參數(setting loops)



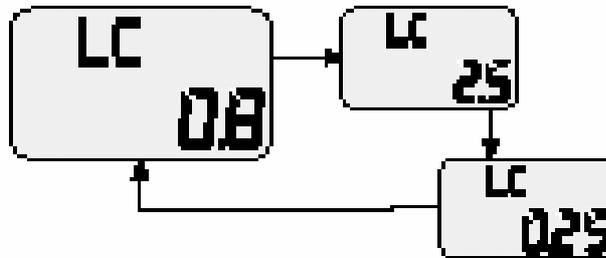
一般步驟：

1. 旋轉轉輪 ，改變選擇的參數。
2. 按住  鍵不放，液晶螢幕會呈現閃爍顯示，表示已經在 setting loop，可以改變顯示參數設定值。
3.  鍵不放並旋轉轉輪 ，直到想要的設定值顯示。
4. 放開  鍵：新設定值已經完成，又回到 display loop。

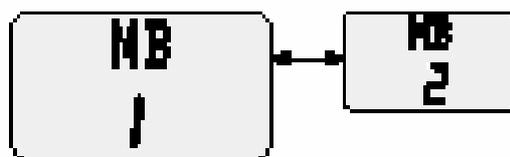
# 移動長度設定



# 截斷值設定



# 量測範圍設定



量測範圍 MB1：

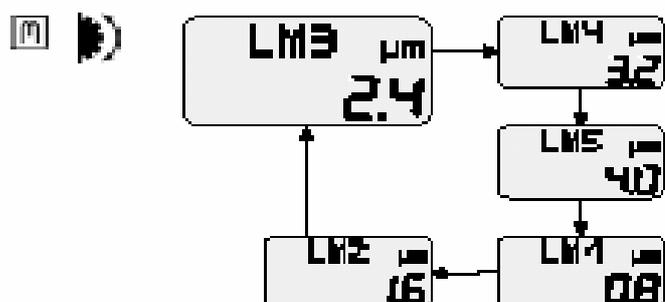
+20 m~-60 m

量測範圍 MB2：

+40 m~-120 m

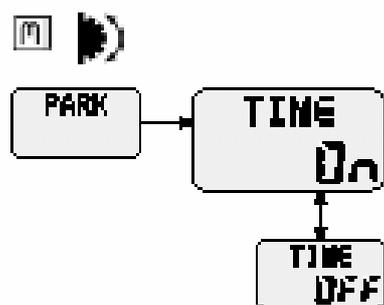


## 求值長度設定-依據截斷值



Lm				
=1Lc	=2Lc	=3Lc	=4Lc	=5Lc
0.25	0.5	0.75	1.0	1.25
0.8	1.6	2.4	3.2	4.0
2.5	5.0	7.5	10.0	12.5

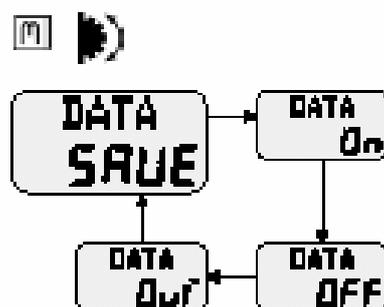
## 時間設定



T500 10 秒自動斷電(在量測模式)或 20 秒自動斷電(在設定模式)可以在 PARK 功能內解除，按一下 鍵則 TIME 會顯示出來並旋轉轉輪 至“OFF”即設定完成。

附註：  
這只是例子，如果 T500 搭配量測架及桌上型電源供應器則 TIME 會直接轉成“OFF”狀態。

## 儲存模式設定

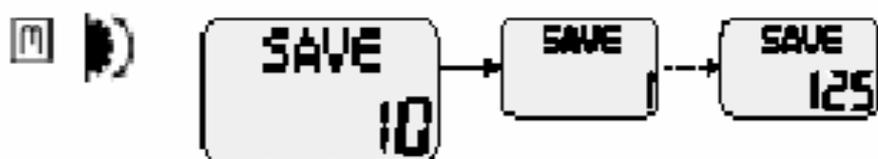


DATA OFF：儲存功能解除

DATA ON：單筆量測結果經由 RS232 介面輸出

DATA OUT：所有儲存的量測結果經由 RS232 介面輸出

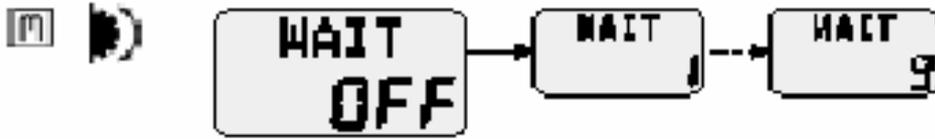
## 限定儲存容量/消除儲存



DATA SAVE 功能啟動後，儲存數目就必須先設定(最多 125 筆結果)，設定的方式如同公差設定一樣，如果量測結果超過設定數，儲存的結果不受影響。

附註：  
T500 舊版軟體 1.22 版，重設儲存數(消除所有儲存結果)需在 SAVE 功能下，改變任何數值需要先在 SAVE 功能執行。

## 延遲時間設定



延遲量測時間可以設定 1~9 秒之間，這功能可以使 Hommel T500 更穩定的攜帶量測。

WAIT OFF：延遲量測時間解除。

## 錯誤訊息狀況



靜態顯示：充電池弱電警示，剩餘電量夠維持 10~15 次量測



閃爍顯示：充電池電力耗盡，需更換備用充電池或接電源供應器



閃爍箭頭：量測結果超出範圍，如果可以，切換至量測範圍 MB2

## T500 重新設定

由於下列原因，T500 必須重設：

- ⇒ T500 不能動(液晶螢幕沒有反應)
- ⇒ 希望重設量測參數回到標準設定值



執行重設：將 T500 關閉，同時按下  和  鍵



T500 自行開啟並顯示 Hommel 粗度測試儀軟體版本



當兩鍵被同時按住時，旋轉轉輪 ，將會使 T500 參數被重設，而先前所設定的參數值將會消失，如果不旋轉轉輪  則先前參數值不會消失。