



# DL-WL 系列電子水平儀

## 操作使用說明書



製造商：中國青島前哨精密儀器有限公司

經銷商：台灣鑫禾興業有限公司

## 本手冊為 WL/DL 系列電子水平儀產品使用操作說明

歡迎選購我們公司的產品！

製造商青島前哨精密儀器有限公司是隸屬於中國航空工業第二集團的國家二級企業，為國家一級計量單位。1993 年在航空工業中首家獲得ISO9001 品質體系認證。80年代初，在國內率先開發出高精度數顯式電子水平儀，多年來產品遍及全國各地，在高精度檢測領域處於中國大陸領先地位。

在台灣我們與合作多年的鑫禾興業有限公司一直保持良好經銷代理合作關係，WL/DL 電子水平儀採用高靈敏度電容式感測器，是由單片機作為控制器的高精度計量型產品，廣泛應用於產品的平面度、直線度檢測及精密機床、加工中心、三座標測量機等安裝和調整。同時測量數據可直接或間接輸入至電腦，配合測量軟體對產品的平面度、直線度進行自動或手動測量，並輸出列印計算結果及圖形。

人性化的設計、完備的功能，會給您的檢測工作帶來意想不到的驚喜和順利，由於本機的功能較多，使用之前請仔細閱讀本使用手冊，以便正確操作它。

## 目錄

外觀與功能指示-----5頁

液晶顯示螢幕顯示說明-----5頁

開機準備-----6頁

電池安裝

開機檢查

功能選擇-----8頁

II 檔測量

I 檔測量

歸零

電壓

溫度

讀取

刪除

標定

復位

測量單位轉換

|              |      |
|--------------|------|
| 使用指南-----    | 11 頁 |
| 使用中的注意事項     |      |
| 測量檔顯示幕讀數含義   |      |
| 工作面水平檢測與調整   |      |
| 直線度、平面度檢測    |      |
| 使用水平儀儲存功能    |      |
| 電腦連機應用測量     |      |
| 儀器調整-----    | 16 頁 |
| 相對零位調整       |      |
| 絕對零位調整       |      |
| 儀器示值標定       |      |
| 恢復出廠設置       |      |
| 維護指南-----    | 20 頁 |
| 維護和保養        |      |
| 有關維修的規定      |      |
| 主要技術指標-----  | 21 頁 |
| 各類產品配置單----- | 22 頁 |

## 外觀與功能指示



- |           |          |
|-----------|----------|
| ① 感應式控制面板 | ② 液晶顯示螢幕 |
| ③ 可拆卸手柄   | ④ 資料傳輸插座 |
| ⑤ 電源開關    | ⑥ 電池蓋    |
| ⑦ 測量底座    | ⑧ 罩殼     |
| ⑨ 標定/重定按鍵 | ⑩ 外接操控盒  |

## 液晶顯示螢幕顯示說明



測量單位：mm/m 的狀態顯示

- |               |           |
|---------------|-----------|
| ① II 檔測量      | ② I 檔測量   |
| ⑤ 溫度          | ⑥ 讀取      |
| ⑨ 復位          | ⑩ 序號<儲存號> |
| ⑫ 存儲的最末一個資料標記 |           |
| ⑮ 傾斜方向顯示：左側高  |           |
| ⑰ 負號顯示        | ⑱ 小數點     |

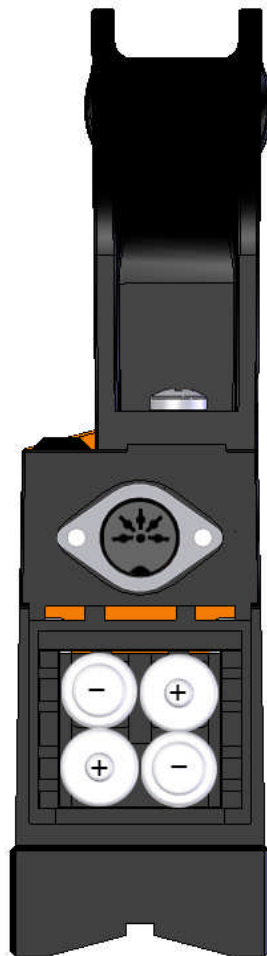


測量單位：秒(s) 的狀態顯示

- |              |         |
|--------------|---------|
| ③ 歸零         | ④ 電壓    |
| ⑦ 刪除         | ⑧ 標定    |
| ⑪ 被存儲資料的序號   |         |
| ⑬ 測量讀數顯示     | ⑭ 電量低指示 |
| ⑮ 傾斜方向顯示：右側高 |         |
| ⑰ 測量單位：秒     |         |

## 開機準備

### 安裝電池



- (1) 打開手柄下方的電池蓋。
- (2) 按電池蓋標注的正、負方向極性裝入 4 節“AA”五號電池。
- (3) 扣上電池蓋，並確認安裝可靠、到位。

提示：

- ▲ 當 **电量低** 標記出現，並在閃爍時，應更換全部電池。
- ▲ <友善告知>新舊電池不要混在一起使用。
- ▲ 當您長期不使用時，<友善告知>請取出電池。以免電池漏液腐蝕機內元件，使儀器不能正常工作。
- ▲ 本機採用4 節五號電池。建議優先採用鎳氫電池，（電量大且有利於環保）。如使用充電電池對電壓與充電時間，應根據電池的實際容量，參照選擇合適的充電器具體規範去操作。

## 開機檢查

(1) 打開電源開關，顯示幕將顯示在II檔測量位置。測量單位按關機前的狀態顯示。



測量單位：mm/m 的狀態顯示



測量單位：秒( ") 的狀態顯示

(2) 輕觸模式按鍵 **模式** 調整至 **电压** 檔，液晶顯示幕將顯示當前的電壓。



(3) 電壓低於4 V，低電壓報警標誌 **电量低** 將閃爍。



### 提示

▲打開電源開關後無顯示或者顯示異常，請立即關閉電源，排除故障後再行開機。

## 功能選擇

在開機狀態下，輕觸模式按鍵  或 ，可選擇不同的功能。

### II檔測量



為儀器的高精度測量檔。DL11 型與 WL11 型電子水平儀II 檔分辨力為0.001mm/m，適合“00”級產品的平面度、直線度檢測。

DL10 型數位式電子水平儀II 檔分辨力為0.005mm/m，適合“0”級產品的平面度、直線度檢測。

### I檔測量



為儀器的較低精度測量檔。WL11、DL11、DL10、DL9 型數位式電子水平儀 I檔分辨力均為0.01mm/m，適合“1”級以下產品的平面度、直線度檢測。

### 提示

- ▲ 儀器的各檔分辨力，適用不同精度等級檢測的需要，請按您的需要選擇合適型號的產品及測量檔進行檢測工作。
- ▲ 高精度測量檔對溫度、環境等產生較高的配合要求。在環境、溫度不能滿足相關要求時，會給儀器帶來不穩定因素。



## 置零檔

在此功能檔，通過操作  和  輕觸按鍵，可對電子水平儀進行零位元調整。



- (1) 在被檢測工作面上，任意位置置零。（相對零位）
- (2) 絕對零位調整。
- (3) 可按數位遞加或遞減進行細微的零位調整。

提示

▲電子水平儀零位元調整的詳細步驟，請見12頁儀器調整部分。

## 电压檔



自動電源電壓測量功能，液晶顯示幕使用中電池的電壓值（V），當電壓低於4 V，低電壓報警標誌 **电量低** 將出現並閃爍。

## 温度檔



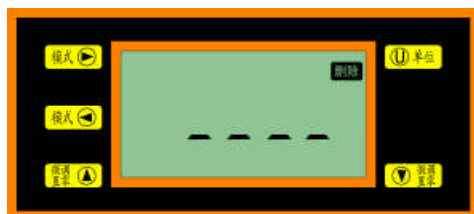
自動溫度測量功能，液晶屏顯示當前環境溫度值（℃）。

## 读取檔



在此功能檔，通過操作 或 按鍵，可對電子水平儀內部存儲的資料及其序號進行依次顯示。墊子水平儀最多可以存儲999 個資料。當讀取到最後一個資料時， 標記將出現。

## 刪除檔



在此功能檔，通過操作 按鍵三次，可將數位水平儀內部存儲的資料全部刪除。

## 标定檔



將鐘錶起子插入儀器左側面的小孔中，按壓標定/重定按鈕一次，液晶顯示 **标定**，然後在小角度檢查儀上標定。

提示

- ▲ 電子水平儀的標定需由計量部門在小角度檢查儀上進行，請用戶不要隨意標定，以免影響儀器的測量精度。

**复位**檔



將儀鐘錶起子插入儀器左側面的小孔中，按壓標定/重定按鈕二次，液晶顯示**复位**，輕觸

**微调**按鍵即可恢復出廠設置，同時轉入測量檔，液晶螢幕顯示II。

提示

▲ 電子水平儀重定後，可以恢復出廠設置。但受感測器的自身特性限制，需在小角度檢查儀上重新進行標定，以免影響儀器的測量精度。

**单位**測量單位轉換輕觸**单位**按鍵，可進行弧度單位（mm/m）與角度單位（秒）轉換（在WL11 型可開/關背光功能）。

此功能只在測量 II 檔和 I 檔的模式下可以轉換，其他測量檔不起作用。

WL11 型在此鍵切換背光作開/關互能操作，背光功能除了 II、I、讀取檔外，其它任意模式下均可實現。

(1) 選擇弧度單位進行測量時，顯示幕顯示的數值單位為“mm/m”。表示的是1m 長度上傾斜的高度差。在實際檢測中，由於所使用的跨橋跨距不同，電子水平儀各測點的讀數值 $a_i'$ 按下式換算成線值 $a_i$ （um）。

$$a_i = 1000 \tau L a_i' \quad (\text{um})$$

$\tau$  ----- 數位水平儀分辨力（um）

$L$  ----- 跨橋跨距（mm）

(2) 選擇角度單位進行測量時，液晶螢幕直接顯示角度值（秒“””）。

## 使用指南

### 使用中的注意事項

- (1) 電子水平儀在使用前必須進行溫度平衡，在其工作環境內放置4 小時以上（不必通電）。
- (2) 電子水平儀通電20 ~ 30 分鐘後，方可進行正常檢測。
- (3) 對於高精度被檢工件，所在地基應堅固，不應有震動的影響。
- (4) 合適的工作環境的溫度為 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，濕度不大於75%。每小時溫度變化不超過 $1^{\circ}\text{C}$ 。

### 提示

- ▲ 當環境條件達不到上述要求時，電子水平儀可能出現跳數現象。
- ▲ 使用過程中若要經常變換工作環境，請預留足夠長的溫度平衡時間。
- ▲ 電子水平儀顯示數位超出 $\pm 1999$ ，則顯示數位不停地跳動閃爍，表示超出測量範圍。可以通過置相對零位的方法使其正常顯示。

## 測量檔顯示幕讀數含義



圖 a1

圖 a2

(1) 測量檔顯示幕顯示的1個數位與電子水平儀相應量程檔的分辨力數值相同。

如： 0000 表示電子水平儀已調零（相對零位）

0012 表示電子水平儀顯示值為12個數

-1288 表示電子水平儀顯示值為-1288個數

(2) 顯示值的符號代表水平儀左右傾斜的方向。並通過“”和“”示意。面對水平儀正面，將水平儀置零。水平儀右側（手把一側）升高，示值為負，此時在顯示值的左邊顯示符號“-”，同時傾斜方向顯示為“”（圖a1）。水平儀左側升高，示值為正。此時在顯示值的左邊無顯示符號顯示，傾斜方向顯示為“”（圖a2）。

(3) 傾斜角度超出顯示範圍（ $\pm 1999$ ），則顯示值不停的閃爍。最大值顯示至9999。

## 工作面水準檢測與調整

- (1) 將電子水平儀放在被測平面上，記下第一次測量的顯示值 $a_1$ 。然後在原位置將水平儀調轉 $180^\circ$ ，第二次測量的顯示值為 $a_2$ 。則被測平面的水平誤差為：

$$\frac{a_1 - a_2}{2}$$

根據計算結果調整被測平面，使電子水平儀在上述兩個位置時的顯示數值相等、符號相同。至此，被測工作面調至水平(0000)。

- (2) 將電子水平儀調整至絕對零位，（有關絕對零位元的調整步驟見“儀器調整”部分），根據顯示值及傾斜方向，調整被測平面，使電子水平儀顯示值為0，則被測工作面調至水平。

提示

- ▲ 應根據測量精度的需要，選擇合適的分辨位使用檔。一般可採取先用I 檔粗調，然後採用II 檔細調。
- ▲ 水平調整應在被測平面的“X、Y”方向上分別進行。

## 直線度、平面度檢測

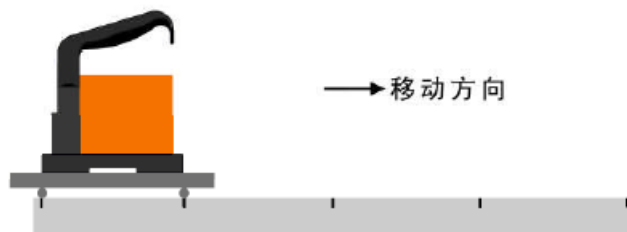
電子水平儀測量直線度、平面度，採用節距法進行——將被測截面分成若干段，用電子水平儀測量其相對於自然水平的傾斜變化（高度差），再根據該段的長度換算為線值。通過資料處理，求得被測截面的直線度誤差。

平面度測量是通過對一些有代表性截面直線度誤差的測量、根據這些截面的相互關係，按評定原則進行資料處理，求得被測平面的平面度誤差。被測平面測量點一般按對角線（米字型）佈點或網格（井字型）佈點。

有關直線度、平面度的測量、資料處理等詳細內容，請參閱有關的計量檢定規程。

提示

- ▲ 測量前應調整被測工作面，使其基本處於水平狀態。
- ▲ 電子水平儀應牢靠的固定在跨橋上。
- ▲ 測量單位應選擇“mm/m”。
- ▲ 測量時電子水平儀的手把指向應與測量移動方向一致。（它有方位性使用時應注意）



- ▲ 測量中注意跨橋的移動軌跡，跨橋移動中應保證首尾銜接且移動軌跡應為直線運動。
- ▲ 採用對角線佈點測量時，每一被測截面各測點開始測量後，電子水平儀不能進行調整。
- ▲ 採用網格佈點測量時，如果採用等跨距測量，整個測量過程電子水平儀不應進行調整。

## 使用水平儀存儲功能



- (1) 使用電子水平儀存儲功能時，請將外接控制盒的插頭插入電子水平儀的資料傳輸插座上。
- (2) 在測量II和I功能檔，當測量資料顯示穩定後，按下控制盒上的“記數”按鈕，當前資料即保存在儀器中，並同時顯示存入資料的順序號。若要刪除存儲的測量資料，按下控制盒上的“刪除”按鈕，則依次從最（新）後存入的資料開始刪除。
- (3) 電子水平儀最多可以存儲999 個資料，其單位以第一個存入的資料單位為準，兩種測量單位不可同時存儲，以免在輸出時應用軟體計算出錯。

### 提示

- ▲ 在使用存儲功能進行測量時，可保存多個被測工件的資料。在與測量軟體進行聯線計算時，應注意資料的讀取順序，以免混淆。

## 用電腦連線應用測量



### 1、連接方式：

直接採集資料（將電子水平儀讀數直接傳輸到處理軟體）

批量讀取資料（電子水平儀內部可以存儲999 個測量數據）

### 2、介面標準：

採標準RS232 介面

### 3、資料格式：

將資料可以存儲為文本格式、MS-EXCEL 格式、製造商專用格式

### 4、資料處理：

（平面度、直線度等檢測與資料處理詳見軟體操作說明書）



## 儀器調整

零位調整時，電子水平儀應置於**置零**功能檔。

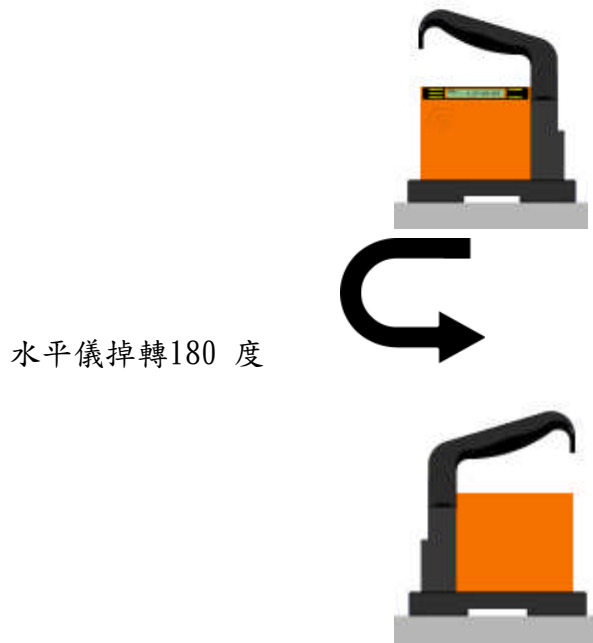
### 相對零位調整

- (1) 置零(歸零)：電子水平儀位置保持不變，按  和  鍵各一次，水平儀顯示值為0。
- (2) 在測量II和I功能檔，通過操作  或  按鍵，可按數位遞增或遞減進行細微的調整。

提示

- ▲ 在進行平面度、直線度檢測時，建議使用置零(歸零)功能，即簡化了零位調整的步驟，又減小了電子水平儀示值誤差對測量結果的影響。

## 絕對零位調整



- (1) 電子水平儀位置保持不變，按  (或 ) 鍵一次，然後將電子水平儀掉轉180度，放回初始位置，再按  (或 ) 鍵一次，則電子水平儀調至絕對零位，此時電子水平儀的顯示值為工作面相對絕對水準的偏移量。
- (2) 將電子水平儀放在工作面上記下第一次測量的顯示值 $a_1$ 。然後在原位置將電子水平儀調轉180°，第二次測量的顯示值 $a_2$ 。則電子水平儀的零值誤差為：

$$\frac{a_1 + a_2}{2}$$

電子水平儀的零值誤差的檢定，應在調整了絕對零位後進行。

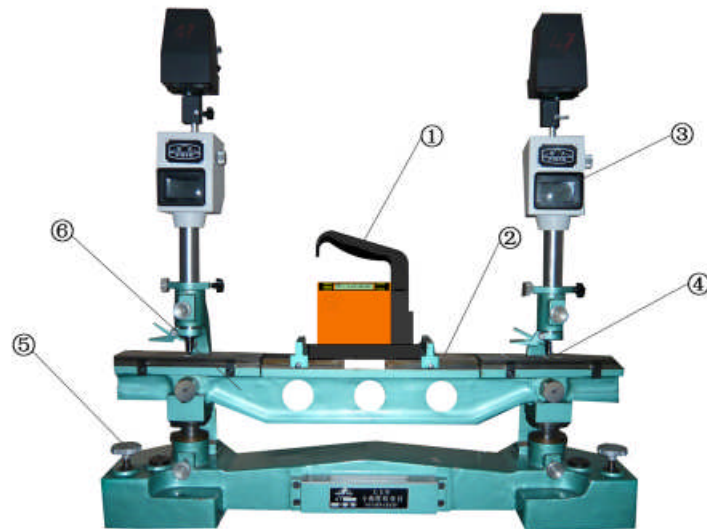
- ▲ 在進行工作面水準調整時，建議先將電子水平儀調整至絕對零位，這將使水平調整工作變得簡單、明瞭。

## 儀器示值標定

在產品計量檢定過程中，若示值超差，可重新進行標定，標定位置為 $\pm 500$ 點。

方法：

- (1) 將小角度檢查儀橋形工作台調至水平。
- (2) 將被標定的電子水平儀放置在小角度檢查儀工作台的工作面上，使其縱向與電子水平儀的縱向一致，然後將外接控制盒的插頭插入水平儀的手把上。



- |             |         |
|-------------|---------|
| ① 被標定的電子水平儀 | ② 水平工作臺 |
| ③ 指示計       | ④ 量塊    |
| ⑤ 調整螺絲      | ⑥ 橋形工作臺 |

- (3) 將鐘錶起子插入電子水平儀左側面的小孔中，按壓標定/重定按鈕一次，液晶顯示**标定**。
- (4) 在小角度檢查儀兩端指示計的測頭下（分度值為 $1\mu\text{m}$ 的測微計或立式光學計管），各放置一塊 $1\text{mm}$ 的塊規，將指示計的示值調整至零位。
- (5) 先將電子水平儀歸零，然後在右側指示計的測頭下更換 $1.5\mu\text{m}$ 量塊，借助小角度檢查儀的調整使指示計的示值復指零位，此時按下控制盒上的“記數”按鈕，水平儀顯示1000。
- (6) 重複步驟(4)。
- (7) 再將電子水平儀歸零，然後在左側指示計的測頭下更換 $1.5\mu\text{m}$ 量塊，借助小角度檢查儀的調整使指示計的示值復指零位，此時按下控制盒上的“刪除”按鈕，水平儀顯示 1000。
- (8) 將鐘錶起子插入電子水平儀左側面的小孔中，按壓標定/重定按鈕兩次，液晶顯示II，即進入測量檔。

## 恢復出廠設置

在產品使用過程中，若錯誤操作重新標定了電子水平儀，可執行恢復出廠設置功能：將鐘錶起子插入儀器左側面的小孔中，按壓標定/重定按鈕兩次，液晶顯示 **复位** 標記後，輕觸  按鍵即可恢復出廠設置，同時進入測量檔。若不進行復位操作，可再次按壓標定/重定按鈕轉入測量檔。

## 維護指南

### 維護和保養

感謝您購買本公司產品與對本公司的信賴與支持，為保持性能，請按以下要求進行維護和保養。

- (1) 保持儀器的乾燥，不要在潮濕的地方存放。
- (2) 長期存放儀器應裝箱，並保持直立，應避免電子水平儀長時間平放，禁止儀器箱側立。
- (3) 電子水平儀的感測器是高靈敏度的敏感元件，在使用中應輕拿輕放，防止儀器受到劇烈振動。避免儀器在灰塵較多的環境下使用。
- (4) 儀器的底工作面注意防銹，長時間不用應塗防銹油脂保護。本儀器底座V形槽不作計量工作面使用。
- (5) 如果長時間停止使用本儀器，請將機內電池取出，以防電池漏出腐蝕液體，損壞機件。
- (6) 運輸過程請使用銷售賣方配備的專用儀器箱，其防震襯墊可有效防止振動對儀器造成的損害。

### 有關維修的規定

- (1) 本儀器自出廠之日起保修一年。

由於用戶使用不當或自行拆卸而造成的損壞，不在保修範圍。

- (2) 儀器出現故障時應及時返廠維修，本公司將以優質的售後服務為您提供有償服務。
- (3) 本公司保留改進產品的權利，產品規格及設計如有變更，恕不另行通知。

請隨時登陸我們的網站 <http://www.goldenhope.com.tw>。

## 有關之技術說明

### 1、各量程零位重覆性：

$\leq 1$  個數

### 2、漂移：

WL11 型  $\leq 6$  個數/4h, 3 個數/h (II 檔)

DL11 型  $\leq 6$  個數/4h, 3 個數/h (II 檔)

DL10 型  $\leq 4$  個數/4h, 1 個數/h (II 檔)

DL9 型  $\leq 4$  個數/4h, 1 個數/h

### 3、重複性：

$\leq 1$  個數

### 4、顯示讀取穩定時間：

WL11 型  $\leq 10$  秒

DL11 型  $\leq 10$  秒

DL10 型  $\leq 5$  秒

DL9 型  $\leq 3$  秒

### 5、零值誤差：

$\leq 1$  個數

### 6、檢定條件：

WL11 型 (20±2) °C 0.5°C/h

DL11 型 (20±2) °C 0.5°C/h

DL10 型、DL9 型 (20±5) °C 1.0°C/h

### 7、使用電源：

採用4 節1.5V 市售“AA”電池。

### 8、功率消耗：

<100mW

### 9、外觀尺寸：

150x47x170(mm)

### 10、淨重：

1.3(kg)

## 各類產品配置單

| 序號                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 產品名稱            | 型號                                                                                | 標準配置                                                                                                                                                                                                                                                  | 選配        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 電子水準儀<br>(單機)   | DL11<br>DL11-1<br>DL10<br>DL10-1<br>DL9                                           | 1. 電子水平儀 1 台<br>2. 外接控制盒 1 個<br>3. 產品光碟 1 片<br>內存：<br>(1)DL/WL系列電子水平儀使用手冊<br>(2)水平儀基本測量軟體使用手冊<br>(3)水平儀基本測量軟體安裝程式<br>★第(2)項基本測量軟體需另外購買，獲得賣方授權<br>取得通關鑰匙後方可使用！<br>4. 鐘錶起子 1 支<br>5. 5#電池 4 個<br>6. 儀器手提箱 1 只                                           | 通訊電纜 1條   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 基本測量軟體          | DL-PC                                                                             | 1. 通訊電纜 1 條<br>2. 通關鑰匙 1 支<br>3. 產品光碟 1 片<br>內存：<br>(1)DL/WL系列電子水平儀使用手冊<br>(2)水平儀基本測量軟體使用手冊<br>(3)水平儀基本測量軟體安裝程式                                                                                                                                       | 幾何體測量軟體模組 |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 電子水平儀<br>進階檢測系統 | DL11-XPC<br>DL10-XPC<br>DL9-XPC<br>(筆記本)<br>DL11-PC<br>DL10-PC<br>DL9-PC<br>PO台式機 | 1. 電子水平儀 1 台<br>2. 外接控制盒 1 個<br>3. 產品光碟 1 片<br>內存：<br>(1)DL/WL系列電子水平儀使用手冊<br>(2)水平儀基本測量軟體使用手冊<br>(3)水平儀基本測量軟體安裝程式<br>4. 鐘錶起子 1 支<br>5. 5#電池 4 個<br>6. 儀器手提箱(鋁製) 1 個<br>7. 電腦 1 台<br>8. 列表機 1 台<br>9. 通訊電纜 1 條<br>10. 通關鑰匙 1 支<br>(電腦與印表機的型號、配置根據用戶協定) | 幾何體測量軟體模組 |
| <p>備註：幾何體測量軟體模組：</p> <div> <div>1. 直線絕對位置測量</div> <div>2. 窄長平面扭擺測量</div> <div>3. 窄長多平面平行度、扭擺測量</div> <div>4. 方形平面水平度測量</div> <div>5. 多個方形平面聯合測量，可以評<br/>定各平面間的平行度及相對位<br/>置關係)。</div> </div> <div> <div>6. 環形平面平面度、水平度測量</div> <div>7. 垂直度及直角尺測量</div> <div>8. 機床導軌直線度、平行度測量</div> <div>9. 機床導軌扭擺測量</div> <div>10. 機床主軸與導軌間垂直度測量</div> <div>11. 轉臺水平度測量</div> </div> |                 |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |           |