

---

# 操作手冊

## TS0 數位存儲示波器

版本號:V 1.0

---

## 聲明

雙儀科技儀器有限公司版權所有。

未經本公司同意, 不得以任何形式或手段複製、摘抄、翻譯本手冊的內容。

---

## 數位存儲示波器簡介

TS0 系列示波器體積小巧、操作靈活；採用彩色 TFT LCD 及彈出式功能表顯示，實現了它的易用性，大大提高了用戶的工作效率。

另外，此系列性能優異、功能強大、價格實惠。具有較高的性價比。即時取樣速率高達 2GSa/s，完全滿足捕捉速度快、複雜信號的市場需求；支援 USB 設備存儲，使用者還可透過隨身碟對軟體進行升級，最大程度地滿足了用戶的需求；支持 PictBridge 直接列印，滿足最廣泛的列印需求。

### 特點：

- 全新的超薄外觀設計、體積小巧、攜帶更方便
- 彩色 TFT LCD 顯示，波形顯示更清晰、穩定
- 雙通道，頻寬： 25MHZ-100MHZ
- 即時取樣速率： 500Msa/s, 1GSa/s, 2GSa/s
- 記憶深度： 4Kpts, 2Mpts, 18Kpts
- 豐富的觸發功能：邊沿、脈衝、視頻、斜率、交替、延遲
- 獨特的數位濾波與波形錄製功能
- Pass/Fail 功能
- 32 種自動測量功能
- 2 組參考波形、20 組普通波形、20 組設置內部存儲/調出；支援波形、設置、CSV 和點陣圖檔隨身碟外部存儲及調出
- 手動、追蹤、自動游標測量功能
- 通道波形與 FFT 波形同時分屏顯示功能
- 類比頻道的波形亮度及螢幕網格亮度可調
- 彈出式功能表顯示模式，使用者操作更靈活、自然
- 豐富的介面顯示風格：經典、現代、傳統、簡潔
- 多種語言介面顯示，中英文線上說明系統
- 標準配置介面：USB Host：支援隨身碟存儲並能通過隨身碟進行系統軟體升級； USB Device：支援 PictBridge 直接列印及與 PC 連接遠端控制； RS-232

---

數位存儲示波器附件：

- 操作手冊
- 1 : 1/10 : 1 探棒二組
- 符合用戶所在國標準的電源線
- USB 連接線
- 光碟(含有 EasyScope3.0 電腦軟體系統)

---

## 一般安全性要求

瞭解下列安全性預防措施，以避免人身傷害，並防止本產品或與其相連接的任何其它產品受到損壞。爲了避免可能發生的危險，請務必按照規定使用本產品。

只有合格的技術人員才可執行維修程式。

### 防止火災或人身傷害

**使用適當的電源線。** 只可使用所在國家認可的本產品專用電源線。

**正確插拔。** 當探棒或測試導線與電源線相連接時，請勿隨意插拔。

**將產品接地。** 本產品通過電源線接地導體接地。爲了防止電擊，接地導體必須與地面相連。在與本產品輸入或輸出終端連接前，請務必將本產品正確接地。

**正確連接探棒。** 探棒地線與接地相同，請勿將地線連接到高電壓上。並且在測試過程中，請勿觸摸裸露的接點和部件。

**查看所有終端的額定值。** 爲了防止火災或電擊危險，請查看本產品的所有額定值和標記說明。請在連接產品前，請閱讀本產品使用者手冊，以便進一步瞭解有關額定值的資訊。

**請勿開蓋操作。** 如蓋板或面板已卸下，請勿操作本產品。

**使用適當的保險絲。** 只可使用符合本產品規定類型和額定值的保險絲。

**懷疑產品出現故障時，請勿操作。** 如懷疑本產品有損壞，請讓合格的維修人員進行檢查。

**避免電路外露。** 電源接通後請勿接觸外露的接頭和元件。

**保持適當的通風。**

---

勿在潮濕環境下操作。

請勿在易燃易爆環境中操作。

保持產品表面清潔和乾燥。

### 安全術語和標記

本產品上使用的術語。本產品上會出現如下術語：

DANGER：表示標記附近有直接傷害危險存在。

WARNING：表示標記附近有潛在的傷害危險。

CAUTION：表示對本產品及其他財產有潛在的危險。

本產品上使用的標記。本產品上可能出現如下標記：



警告高壓



保護性



小心



測量接地端

終端

請參閱使用者手冊

---

## 內容提要

本手冊介紹此系列數位示波器的操作的有關資訊。手冊包括以下章節：

- ◆ “入門”一章介紹了示波器的前面板、使用者介面、功能檢查及探棒補償。
- ◆ “功能介紹及操作”一章對示波器的功能及操作做了系統詳細的介紹。
- ◆ “應用示例”一章包括許多測量示例，供讀者參考。
- ◆ “系統提示及故障排除”一章對系統提示資訊進行了說明並列舉了一些簡單故障及解決方法，使使用者具備處理簡單故障的能力。
- ◆ “服務和支援”一章對此系列產品保修及技術支援進行介紹。
- ◆ “附錄 A：技術規格”一章詳細介紹此系列示波器的技術規格。
- ◆ “附錄 B：示波器附件”一章列出了此系列示波器的標準附件。
- ◆ “附錄 C：原廠設定”一章列出出廠有關設定。
- ◆ “附錄 D：日常保養和清潔”一章介紹如何保養示波器。

---

# 目錄

數位存儲示波器簡介.....	II
一般安全性要求.....	V
內容提要.....	VII
第一章 入門.....	1
1.1 初步瞭解示波器的前面板和使用者介面.....	2
1.2 功能檢查.....	5
1.3 探棒.....	7
1.3.1 探棒安全性.....	7
1.3.2 探棒補償.....	8
1.3.3 探棒衰減設置.....	9
第二章 功能介紹及操作.....	10
2.1 功能表和控制按鈕.....	11
2.2 連接器.....	13
2.3 自動設置.....	14
2.4 原廠設定.....	16
2.5 “萬能”旋鈕.....	17
2.6 垂直系統.....	18
2.6.1 CH1、CH2 通道.....	18
2.6.2 垂直系統的垂直“POSITION”旋鈕和“Volt/div”旋鈕的應用.....	26
2.6.3 MATH 功能的實現.....	26
2.6.4 REF 功能的實現.....	33
2.7 水平系統.....	35



---

2.7.1 水平控制旋鈕 .....	37
2.7.2 視窗擴展 .....	38
2.8 觸發系統 .....	40
2.8.1 信源 .....	41
2.8.2 類型 .....	41
2.8.3 耦合 .....	53
2.8.4 位置 .....	53
2.8.5 斜率和電平 .....	54
2.8.6 觸發釋抑 .....	54
2.9 信號獲取系統 .....	55
2.10 顯示系統 .....	61
2.10.1 X-Y 模式 .....	64
2.11 測量系統 .....	65
2.11.1 刻度測量 .....	65
2.11.2 游標測量 .....	66
2.11.3 自動測量 .....	70
2.12 存儲系統 .....	76
2.13 輔助系統 .....	87
2.13.1 系統狀態 .....	91
2.13.4 自動校正 .....	94
2.13.5 自動測試 .....	95
2.13.6 升級固件 .....	98

---

2.13.7 通過測試 .....	98
2.13.8 波形錄製 .....	102
<b>2.13.9 記錄器</b> .....	105
2.14 線上說明功能 .....	108
<b>第三章 應用示例</b> .....	<b>109</b>
3.1 簡單測量 .....	110
3.2 游標測量 .....	112
3.2.1 測量振盪頻率 .....	112
3.2.2 測量振盪幅值 .....	113
3.3 捕捉單次信號 .....	114
3.4 分析信號的詳細資訊 .....	115
3.4.1 觀察雜訊信號 .....	115
3.4.2 將信號從雜訊中分離 .....	115
3.5 視訊訊號觸發 .....	116
3.5.1 視頻場觸發 .....	116
3.5.2 視頻行觸發 .....	116
3.6.X-Y 功能的應用 .....	117
3.7 使用數學計算分析通信信號差異 .....	119
<b>第四章 系統提示及故障排除</b> .....	<b>120</b>
4.1 系統提示資訊說明: .....	120
4.2 故障處理 .....	122
<b>第五章 服務和支援</b> .....	<b>124</b>

---

5.1 保修概要（數位存儲示波器） .....	124
附錄 A：技術規格 .....	125
附錄 B：示波器附件 .....	131
附錄 C：原廠設定 .....	132
附錄 D：日常保養和清潔 .....	134
日常保養 .....	134
清 潔 .....	134

---

# 第一章 入門

此系列數位存儲示波器是小型、輕便的可攜式儀器，可以用地電壓為參考進行測量。

本章說明如何進行以下操作：

- ◆ 初步瞭解示波器的前面板和使用者介面
- ◆ 進行簡要的功能檢查
- ◆ 進行探棒補償
- ◆ 匹配探棒衰減係數

## 1.1 初步瞭解示波器的前面板和使用介面

在對此系列數位示波器使用之前，首先需要瞭解示波器前操作面板。以下內容對於此系列的前面板的操作及功能作簡單的描述和介紹，使您在最短的時間內熟悉此系列示波器的使用。

此系列數位示波器向使用者提供簡單而功能明確的前面板，以方便用戶進行基本的操作。面板上包括旋鈕和功能按鍵。顯示幕右側的一列 5 個灰色按鍵為功能表操作鍵。通過他們您可以設置當前功能表的不同選項。其它按鍵為功能鍵，透過他們，您可以進入不同的功能功能表或直接獲得特定的功能應用。

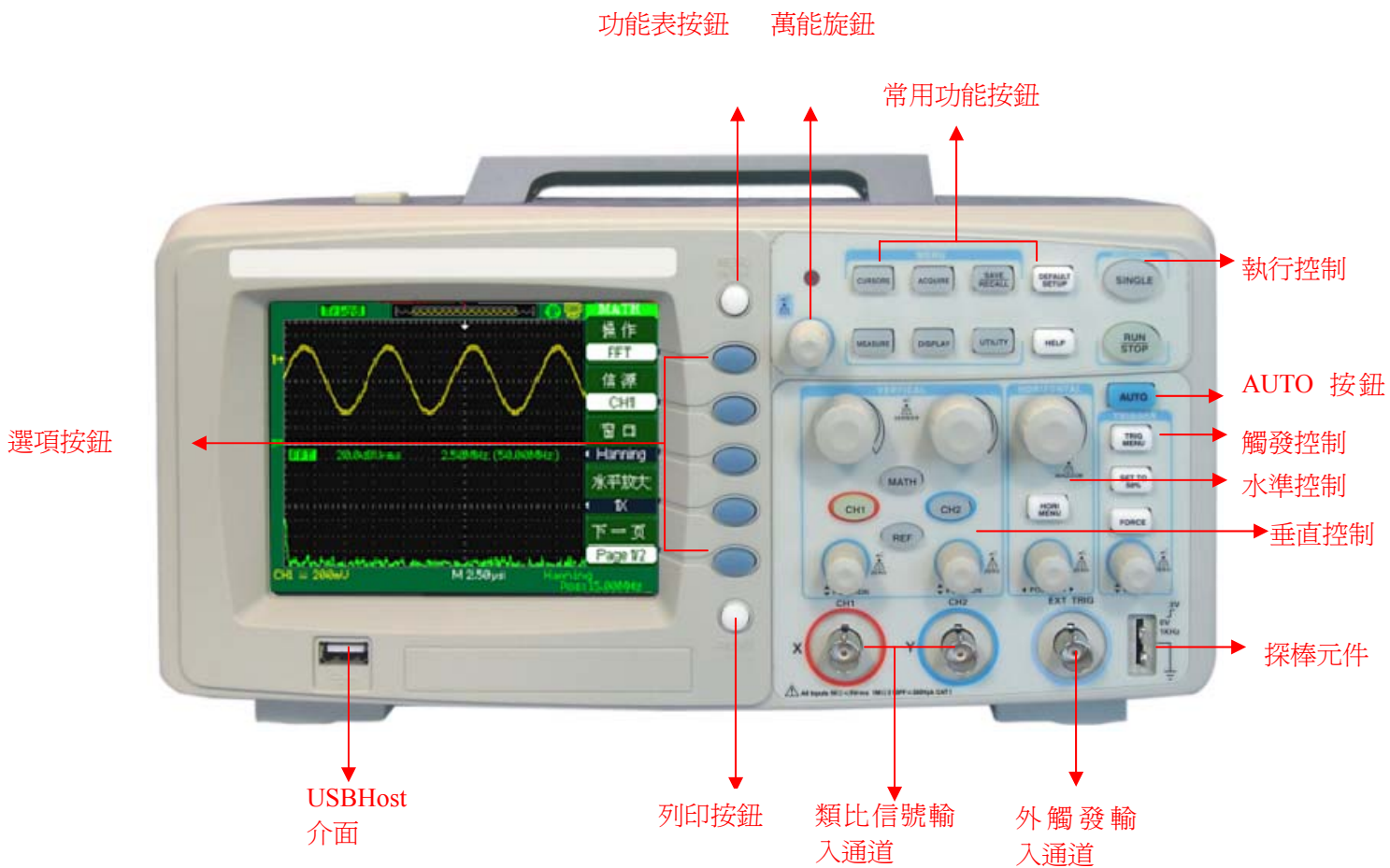


圖 1-1 示波器操作面板圖

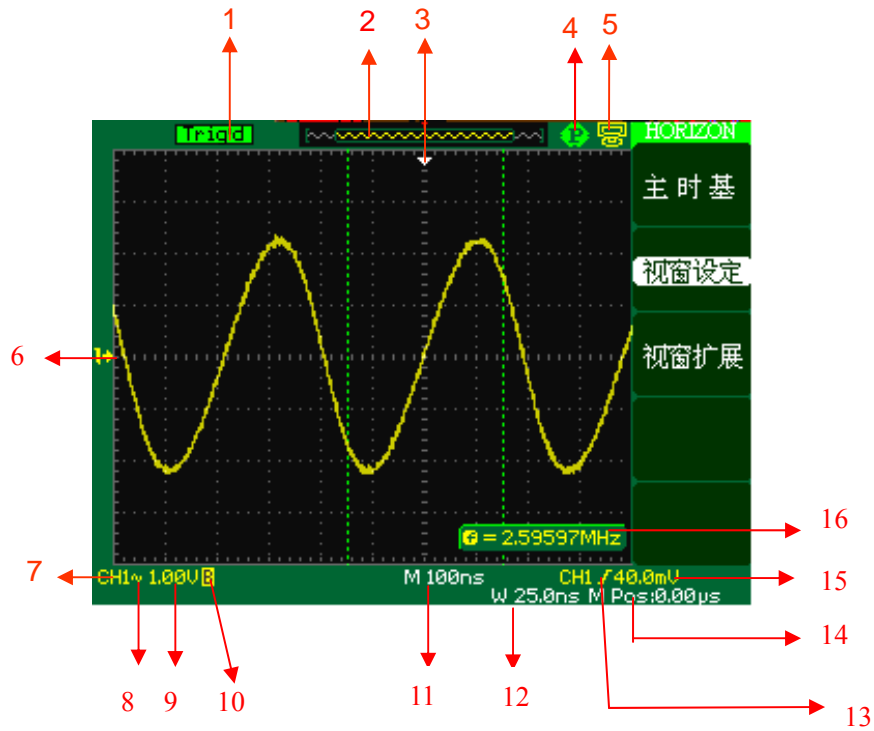


圖 1-2 示波器介面顯示區

1. 觸發狀態

Armed: 已配備。示波器正在採集預觸發資料。在此狀態下忽略所有觸發。

Ready: 準備就緒。示波器已採集所有預觸發資料並準備接受觸發。

Trig' d: 已觸發。示波器已發現一個觸發並正在採集觸發後的資料。

Stop: 停止。示波器已停止採集波形資料。





Stop: 採集完成。示波器已完成一個“單次序列”採集。

Auto: 自動。示波器處於自動模式並在無觸發狀態下採集波形。

Scan: 掃描。在掃描模式下示波器連續採集並顯示波形。

2. 顯示當前波形視窗在記憶體中的位置。

3. 使用標記顯示水平觸發位置。旋轉水平“POSITION”旋鈕調整標記位置。

- 
4.  “列印鈕” 選項選擇 “列印圖像” 。
  -  “列印鈕” 選項選擇 “儲存圖像” 。
  5.  “後 USB 口” 設置為 “電腦” 。
  -  “後 USB 口” 設置為 “印表機” 。
  6. 顯示波形的通道標誌。
  7. 使用螢幕標記表明顯示波形的接地參考點。若沒有標記，不會顯示通道。顯示信號信源。
  8. 信號耦合標誌。
  9. 以讀數顯示通道的垂直刻度係數。
  10. B 圖示表示通道是頻寬限制的。
  11. 以讀數顯示主時基設置。
  12. 若使用視窗時基, 以讀數顯示視窗時基設置。
  13. 採用圖示顯示選定的觸發類型。
  14. 以讀數顯示水平位置。
  15. 用讀數表示 “邊沿” 脈衝寬度觸發電平。
  16. 以讀數顯示當前信號頻率。

## 1.2 功能檢查

執行一次快速功能檢查，來驗證示波器是否正常工作。請按如下步驟進行。

1. 打開示波器電源。

示波器執行所有自檢專案，並確認通過自檢，按下“DEFAULT SETUP”按鈕。

探棒選項預設的衰減設置為 1X。

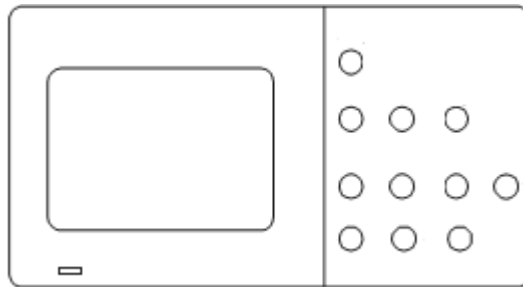


圖 1-3

2. 將示波器探棒上的開關設定到 1X 並將探棒與示波器的通道 1 連接。將探棒連接器上的插槽對準 CH1 同軸電纜插接件 (BNC) 上的凸鍵，按下去即可連接，然後向右旋轉以擰緊探棒。

將探棒端部和基準導線連接到“探棒元件”連接器上。

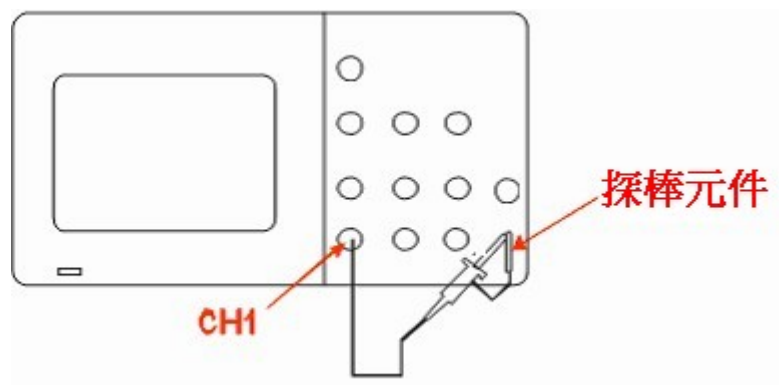


圖 1-4

3. 按下“AUTO”按鈕。幾秒鐘內，您應當看到頻率為 1KHZ 電壓約為 3V 峰峰值的方波。



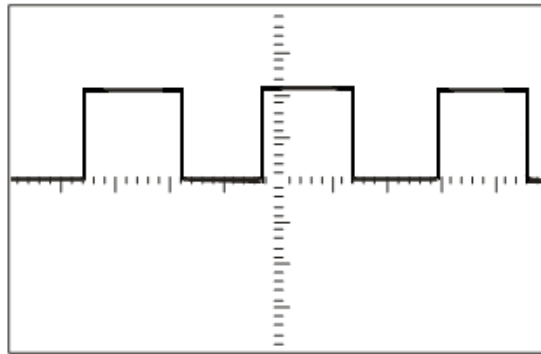


圖 1-5

4.按兩次“CH1 功能表” 按鈕刪除通道 1，按下“CH2 功能表” 按鈕顯示通道 2，重複步驟 2 和步驟 3。

---

## 1.3 探棒

### 1.3.1 探棒安全性

探棒主體周圍的防護裝置可保護手指以防止電擊。

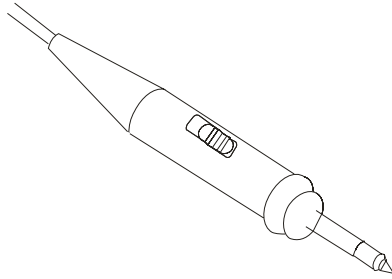


圖 1-6

進行任何測量前，將探棒連接到示波器並將接地端接地。

- 注：
- 要在使用探棒時避免電擊，應使手指保持在探棒主體上防護裝置的後面。
  - 要在使用探棒時避免電擊，在探棒連接到電壓電源時不可接觸探棒頂部的金屬部分。

### 1.3.2 探棒補償

在首次將探棒與任一通道連接時，進行此調節，使探棒與通道匹配。未經補償或補償偏差的探棒會導致測量誤差或錯誤。若調整探棒補償，您可以手動執行此調整來匹配探棒和輸入通道。

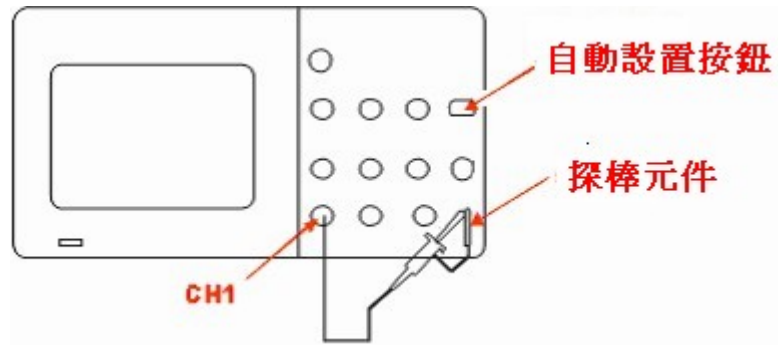


圖 1-7

1. 在通道功能表中將探棒選項衰減設置為 10X，將探棒上的開關設定為 10X，並將示波器探棒與通道 1 連接。如使用探棒鉤形頭，應確保鉤式端部牢固地插在探棒上。
2. 將探棒端部連接到“探棒元件~3V”連接器上，基準導線連接到“探棒元件接地”連接器上。顯示通道，然後按下“AUTO”按鈕。
3. 檢查所顯示波形的形狀。



圖 1-8

4. 如有必要，調整探棒，必要時重複操作。

---

### 1.3.3 探棒衰減設置

探棒有不同的衰減係數，它影響信號的垂直刻度。“探棒檢查”功能驗證探棒衰減選項是否與探棒的衰減匹配。

可以按下垂直功能表按鈕（例如“CH1 功能表”按鈕），然後選擇與探棒衰減係數匹配的探棒選項。

**注：**探棒選項預設的設置為 1X。

確保探棒上的“衰減”開關與示波器中的“探棒”選項匹配。開關設置為 1X 和 10X。

**注：**當“衰減”開關設置為 1X 時，探棒將示波器的頻寬限制到 10MHZ。要使用示波器的全頻寬，確保將開關設定到 10X。

---

## 第二章 功能介紹及操作

爲了有效地使用示波器，需要瞭解示波器的以下功能：

- ◆ 功能表和控制按鈕
- ◆ 連接器
- ◆ 自動設置
- ◆ 原廠設定
- ◆ “萬能”旋鈕
- ◆ 垂直系統
- ◆ 水平系統
- ◆ 觸發系統
- ◆ 信號獲取系統
- ◆ 顯示系統
- ◆ 測量系統
- ◆ 存儲系統
- ◆ 輔助系統
- ◆ 線上說明功能

## 2.1 功能表和控制按鈕

如下圖所示：



圖 2-1

所有型號

- **CH1、CH2**：顯示通道 1、通道 2 設置功能表。
- **MATH**：顯示“數學計算”功能功能表。
- **REF**：顯示“參考波形”功能表。
- **HORI MENU**：顯示“水平”功能表。
- **TRIG MENU**：顯示“觸發”控制功能表。
- **SET TO 50%**：設置觸發電平為信號幅度的中點。
- **FORCE**：無論示波器是否檢測到觸發，都可以使用“FORCE”按鈕完成當前波形採集。主要應用於觸發方式中的“正常”和“單次”。
- **SAVE/RECALL**：顯示設定和波形的“儲存/調出”功能表。
- **ACQUIRE**：顯示“採集”功能表。
- **MEASURE**：顯示“自動測量”功能表。
- **CURSORS**：顯示“游標”功能表。當顯示“游標”功能表並且游標被啓動時，“萬能”旋鈕可以調整游標的位置。離開“游標”功能表後，游標保持顯示（除非“類型”選項設置為“關閉”，但不可調整。
- **DISPLAY**：顯示“顯示”功能表。
- **UTILITY**：顯示“協助工具”功能表。
- **DEFAULT SETUP**：調出原廠設定。

- 
- **HELP**: 進入線上說明系統。
  - **AUTO**: 自動設置示波器控制狀態，以產生適用於輸出信號的顯示圖形。
  - **RUN/STOP**: 連續採集波形或停止採集。注意：在停止的狀態下，對於波形垂直檔位和水平時基可以在一定的範圍內調整，相對於對信號進行水平或垂直放向上的擴展。
  - **SINGLE**: 採集單個波形，然後停止。

## 2.2 連接器



圖 2-2

- **CH1、CH2**：用於顯示波形的輸入連接器。
- **EXT TRIG**：外部觸發源的輸入連接器。使用“TRIG MENU”選擇“EXT”或“EXT/5”觸發源,這種觸發信源可用於在兩個通道上採集資料的同時在第三個通道上觸發。
- **探棒元件**：電壓探棒補償輸出及接地，用於試使探棒與示波器電路互相匹配。

**注**：如將電壓連接到接地端，在測試時可能會損壞示波器或電路。為避免此種情況發生，請不要將電壓源連接到任何接地端。



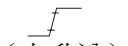
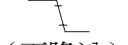



## 2.3 自動設置

此系列數位存儲示波器具有自動設置的功能。根據輸入的信號，可自動調整電壓檔位元、時基、以及觸發方式至最好形態顯示。

“AUTO” 按鈕為自動設置的功能按鈕。

表 2-1 自動設置功能功能表：

選項	說明
 (多週期)	設置螢幕自動顯示多個週期信號
 (單週期)	設置螢幕自動顯示單個週期信號
 (上升沿)	自動設置並顯示上升時間
 (下降沿)	自動設置並顯示下降時間
 (撤銷)	調出示波器以前的設置

自動設置也可在刻度區域顯示幾個自動測量結果，這取決於信號類型。

“自動設置”基於以下條件確定觸發源：

- 如果多個通道有信號，則具有最低頻率信號的通道作為觸發源。
- 未發現信號，則將調用自動設置時所顯示編號最小的通道作為觸發源。
- 未發現信號並且未顯示任何通道，示波器將顯示並使用通道 1。

通道 1 接入一信號，按下 Auto 按鈕如圖 2-3：

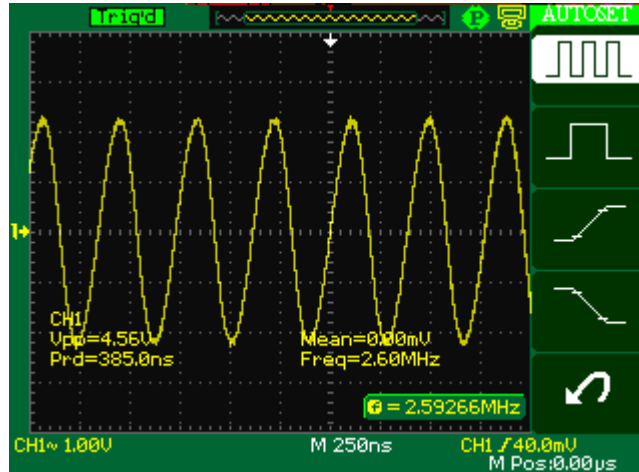


圖 2-3

表 2-2 自動設置功能項目：

功能	設置
採集模式	採樣
顯示方式	Y-T
顯示類型	視訊訊號設置為“點”，FFT 譜設置為“向量”；否則不改變
垂直耦合	根據信號調整到交流或直流
頻寬限制	關閉(滿頻寬)
V/div	已調整
垂直檔位調節	粗調
信號反相	關閉
水平位置	居中
S/div	已調整
觸發類型	邊沿
觸發信源	自動檢測到有信號輸入的通道
觸發斜率	上升
觸發方式	自動
觸發耦合	直流
觸發釋抑	最小
觸發電平	設置為 50%

---

## 2.4 原廠設定

示波器在出廠前被設置為用於常規操作,即原廠設定。

“DEFAULT SETUP” 按鈕為預設設置的功能按鈕,按下“DEFAULT SETUP” 按鈕調出廠家多數的選項和控制設置,有的設置不會改變,相關設置的改變請參閱附錄 C。

不會重置的有下列設定:

- 語言選項
- 保存的基準波形
- 保存的設置檔
- 顯示幕對比度
- 校準數據

---

## 2.5 “萬能”旋鈕



圖 2-4

此系列數位存儲示波器有一個特殊的旋鈕—“萬能”旋鈕,利用此旋鈕可以對釋抑時間、游標測量、脈寬設置、視頻觸發中指定行、濾波器頻率上下限進行調整、調整 PASS/FAIL 功能中規則的水平垂直容限範圍以及對波形錄製功能中錄製和重播波形幀數的調節等。還可通過旋轉“萬能”旋鈕來調節存儲/調出設置、波形、圖像的存儲位置,對於功能表的選項都可通過旋轉“萬能”旋鈕來調節。在旋鈕上方燈不亮時旋轉旋鈕則調節示波器波形亮度。

## 2.6 垂直系統

如下圖 2-1 所示, 在垂直控制區 (VERTICAL) 有一系列的按鍵、旋鈕。

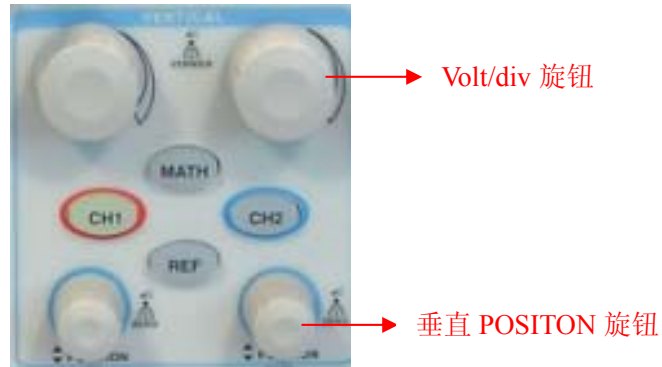


圖 2-5

可以使用垂直控制來顯示波形、調整垂直刻度和位置。每個通道都有單獨的垂直選項。每個通道進行單獨設置。

### 2.6.1 CH1、CH2 通道

表 2-3 CH1、CH2 的功能功能表 1：

選項	設置	說明
耦合	直流 交流 接地	直流既通過輸入信號的交流分量，又通過它的直流分量 交流會阻礙輸入信號的直流分量和低於 10HZ 的衰減信號 接地會斷開輸入信號
頻寬限制	開啓 關閉	限制頻寬，以便減小顯示雜訊；過濾信號，以便減小雜訊 和其它多餘的高頻分量。
伏/格	粗調 細調	選擇“伏/格”旋鈕的解析度。粗調定義一個 1-2-5 序列： 2mv/div, 5mv/div, …, 5v/div；細調將解析度改為粗調設 置之間的小步進。
探棒	1X 10X 100X 1000X	使其與所使用的探棒類型相匹配，以確保獲得正確的垂直 讀數。
下一頁	Page1/2	按此按鈕進入第二頁功能表

表 2-4 CH1、CH2 功能功能表 2：

選項	設置	說明
反相	開啓 關閉	打開反相功能 關閉波形反相功能
輸入	1MΩ 50Ω	設置輸入阻抗為 1MΩ 設置輸入阻抗為 50Ω (200M, 300M 機型含有)
數位濾波		按此按鈕進入數位濾波功能表 (見表 2-5)
下一頁	Page2/2	按此按鈕返回第一頁功能表

表 2-5 數位濾波功能功能表

選項	設置	說明
數位濾波	開啓 關閉	打開數字濾波器 關閉數字濾波器
濾波類型	   	設置濾波器為低通濾波 設置濾波器為高通濾波 設置濾波器為帶通濾波 設置濾波器為帶阻濾波
頻率上限		旋轉“萬能”旋鈕設置頻率上限
頻率下限		旋轉“萬能”旋鈕設置頻率下限
返回		返回數位濾波主功能表

- **“接地”耦合：**使用“接地”耦合可以顯示一個零伏特波形。在內部，通道輸入與零伏特參考電平連接。
- **細調解析度：**在細調解析度設定中時，垂直刻度讀數顯示實際的“Volts/div”設定。只有調整了“伏/格”控制後，將設定改變為粗調的操作才會改變垂直刻度。
- **CH1、CH2、MATH、REF 按鈕：**螢幕顯示對應通道的操作功能表、標誌、波形、和檔位元資訊。
- **取消波形：**要取消一個波形，可按下功能表按鈕，以便通道顯示它的垂直功能表。再次按下功能表按鈕就可以取消波形。

**注：**

- 示波器垂直回應略微大於其頻寬，這取決於型號，或當頻寬限制選項設為“開”時，為 20MHz。因此，FFT 譜可以高於示波器頻寬的有效頻率資訊。然而，接近或高於頻寬的幅度資訊將會不精確。
- 如果通道耦合方式為 DC，您可以通過觀察波形與信號地之間的差距來快速測量信號的直流分量。
- 如果耦合方式為 AC，信號裡面的直流分量被濾除。這種方式方便您用更高的靈敏度顯示信號的分流分量。

## CH1、CH2 通道的設置

每個通道有獨立的垂直功能表，每個專案都按不同的通道單獨設置。

### 1. 設置通道耦合

以 CH1 通道為例，被測信號是一個含有直流偏置的正弦信號：

- 按“CH1” → “耦合” → “交流”，設置為交流耦合方式。被測信號含有的直流分量被阻隔。如圖 2-6

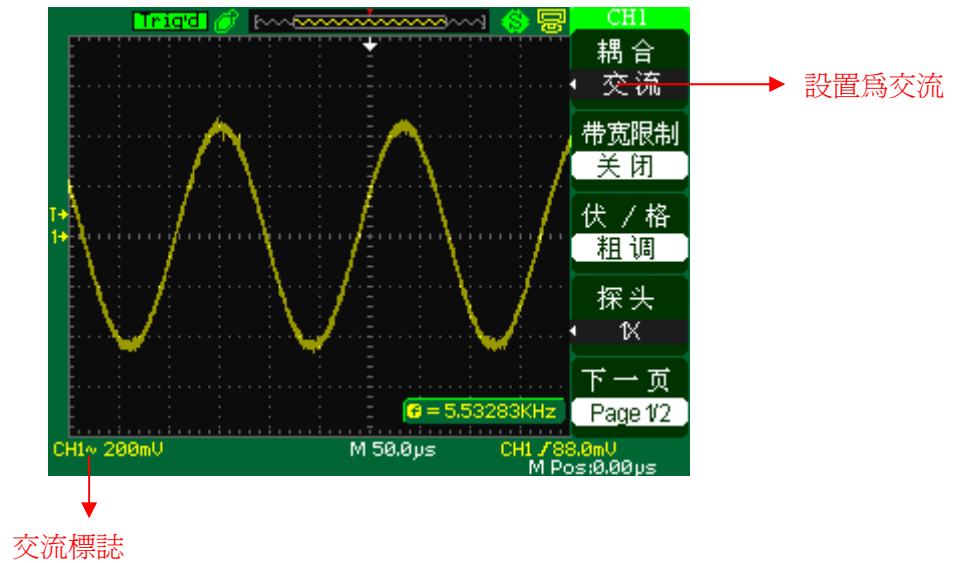


圖 2-6

- 按“CH1” → “耦合” → “直流”，設置為直流耦合方式。被測信號含有的直流分量和交流分量都可以通過。如圖 2-7

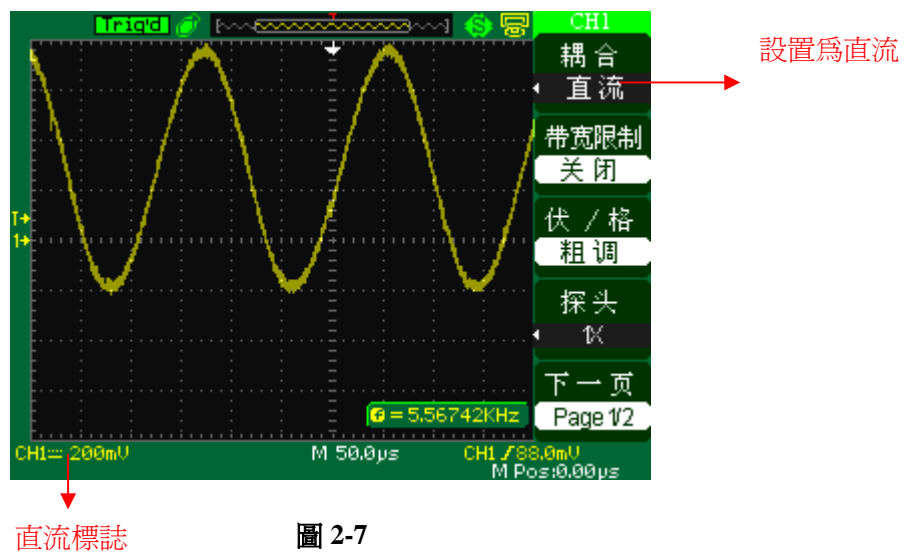


圖 2-7

- 按“CH1” → “耦合” → “接地”，設置為接地方式。被測信號含有的直流分量和交流分量都被阻隔。如圖 2-8

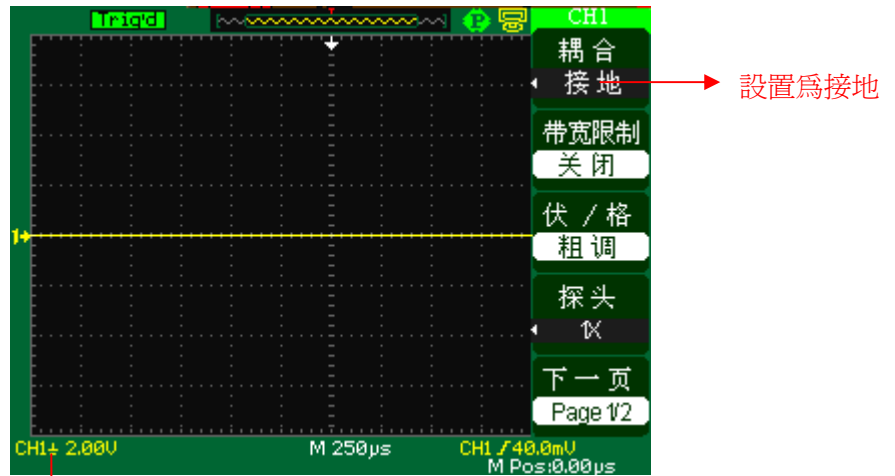


圖 2-8

## 2. 設置通道頻寬限制

以 CH1 通道為例，被測信號是一個含有高頻振盪的脈衝信號：

- 按“CH1” → “頻寬限制” → “開啓”，設置頻寬限制為開啓狀態。被測信號含有的大於 20MHz 的高頻分量幅度被限制。如圖 2-9

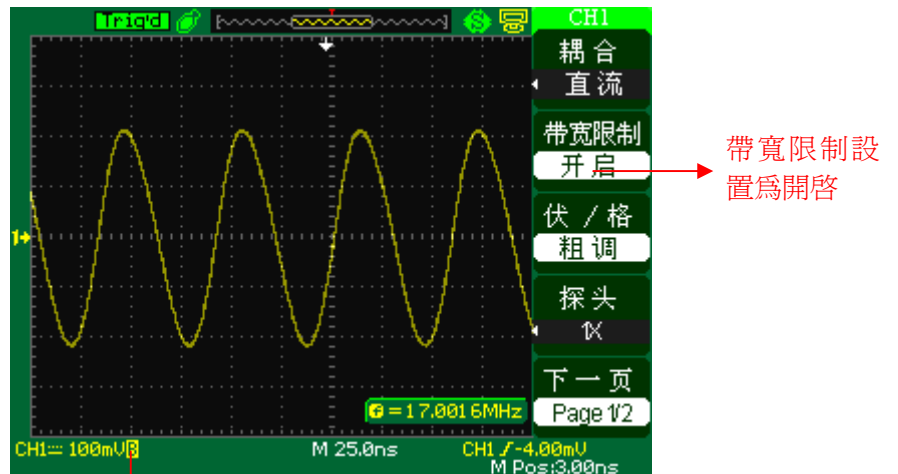


圖 2-9

- 按“CH1” → “頻寬限制” → “關閉”，設置頻寬限制為關閉狀態。被測信號含有的高頻分量幅度未被限制。如圖 2-10



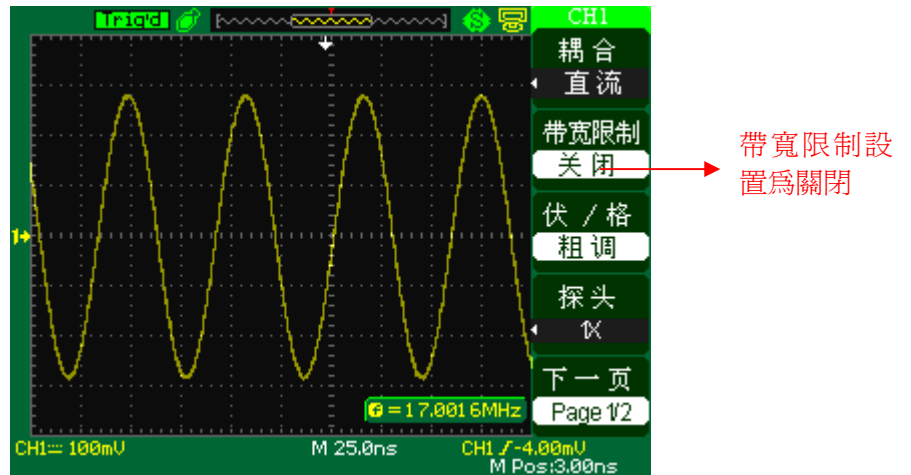


圖 2-10

### 3. 檔位調節設置

垂直檔位元調節分為粗調和細調兩種模式，垂直靈敏度的範圍時 2mV/div~5V/div (500Msa/s 和 2Gsa/s 系列)，2mV/div~10V/div (1Gsa/s 系列)。

以 CH1 通道為例：

- 按“CH1” → “伏/格” → “粗調”，粗調以 1-2-5 方式步確定垂直靈敏度。如圖 2-11：

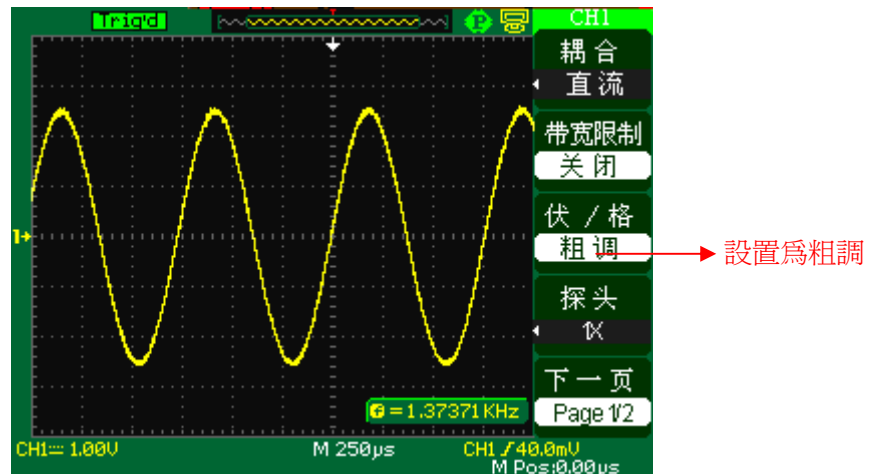


圖 2-11

- 按“CH1” → “伏/格” → “細調”，細調在當前垂直檔位內進一步調整。如果輸入的波形幅度在當前檔位元略大於滿刻度，而應用下一檔位元波形顯示幅度稍低，可以應用細調改善波形顯示幅度，以利於觀察信號細節。如圖

2-12 :

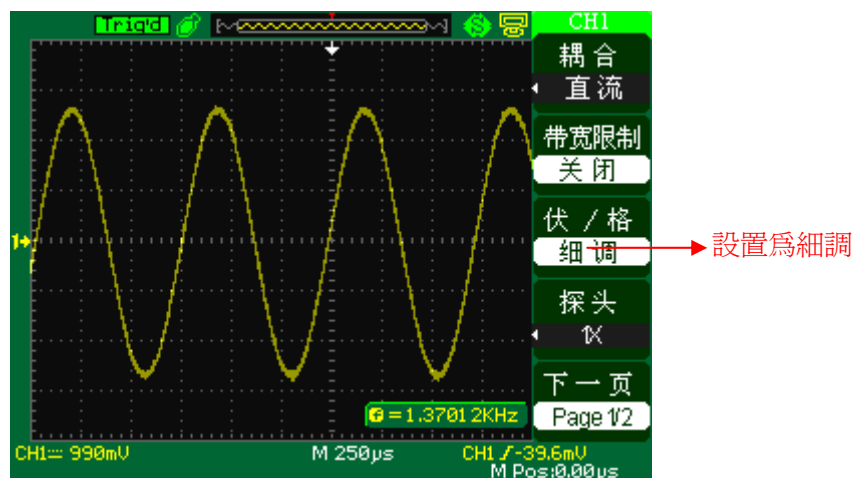


圖 2-12

#### 4. 探棒比例設置

為了配合探棒的衰減係數，需要在通道操作功能表回應調節探棒衰減比例係數。若探棒衰減係數為 10 : 1，示波器輸入通道的比例也應設置為 10X，以避免顯示的檔位元資訊和測量的資料發生錯誤。

以 CH1 通道為例，若應用 100 : 1 探棒時：

- 按“CH1” → “探棒” → “100X”。如圖 2-13

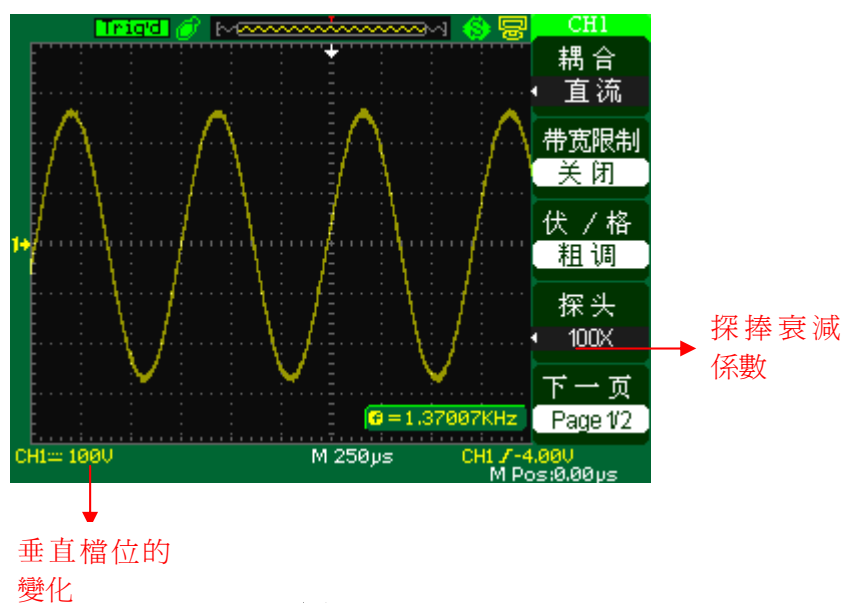


圖 2-13

## 5. 波形反相設置

以 CH1 通道為例：

- 按“CH1” → “反相” → “關閉”。如圖 2-14：

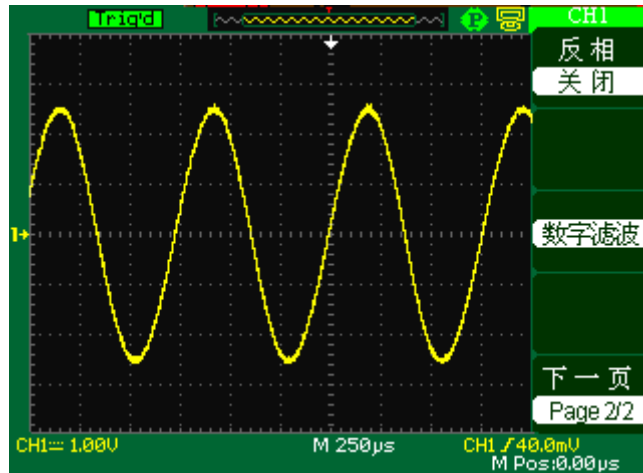


圖 2-14

- 按“CH1” → “反相” → “開啟”，顯示的信號相對於地電位翻轉 180°。如

圖 2-15：

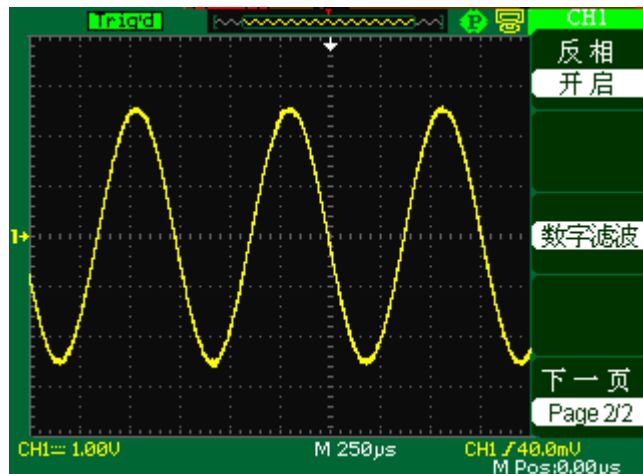


圖 2-15

## 6. 數位濾波設置

- 按“CH1” → “下一頁” → “數位濾波”，系統顯示 FILTER 數位濾波功能功能表；選擇“濾波類型”，再選擇“頻率上限”或“頻率下限”，旋

轉“萬能”旋鈕設置頻率上限和下限，選擇或濾除設定頻率範圍。

- 按“CH1” → “下一頁” → “數位濾波” → “關閉”，關閉數位濾波功能如圖 2-16：

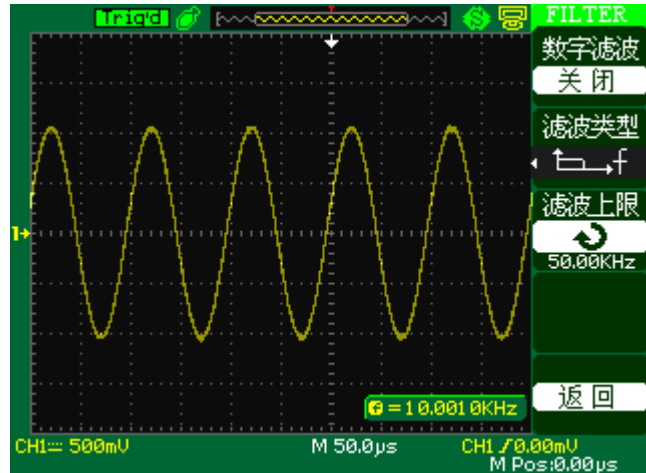


圖 2-16

- 按“CH1” → “下一頁” → “數位濾波” → “開啓”，打開數位濾波功能如圖 2-17：

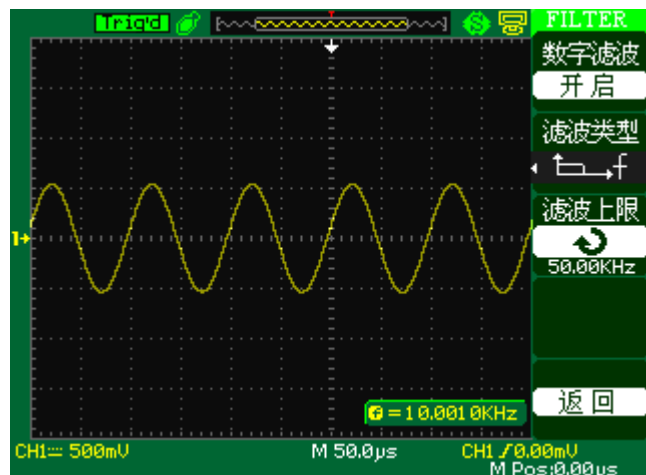


圖 2-17

---

## 2.6.2 垂直系統的垂直“POSITION”旋鈕和“Volt/div”旋鈕的應用

### ■ 垂直“POSITION”旋鈕

1. 此旋鈕調整所有通道（包括 MATH）波形的垂直位置。這個控制鈕的解析度根據垂直檔位元而變化。
2. 調整通道波形的垂直位置時，螢幕在左下角顯示垂直位置資訊。例如：  
“Volts Pos=24.6mV”。
3. 按下垂直“POSITION”旋鈕可使垂直位置歸零。

### ■ “Volts/div（伏/格）”旋鈕

1. 可以使用“Volts/div”旋鈕調節所有通道的垂直解析度控制器放大或衰減通道波形的信源信號。旋轉“Volts/div”旋鈕時，狀態列對應得通道檔位元顯示發生了相應的變化。
2. 當使用“Volts/div”旋鈕的按下功能時可以在“粗調”和“細調”間進行切換，粗調是以 1-2-5 方式步進確定垂直檔位靈敏度。順時針增大，逆時針減小垂直靈敏度。細調是在當前檔位元進一步調節波形顯示幅度。同樣順時針增大，逆時針減小顯示幅度。

## 2.6.3 MATH 功能的實現

數學運算（MATH）功能是顯示 CH1、CH2 通道波形相加、相減、相乘、相除以及 FFT 運算的結果。

按下“MATH”按鈕可以顯示波形的數學運算。再次按下“MATH”按鈕可以取消顯示出的波形運算。

表 2-6 MATH 功能的功能表：

功能	設定	說明
操作	+、-、*、/、FFT	信源 1 與信源 2 的波形相加
CH1 反相	開啓 關閉	打開 CH1 反相功能 關閉 CH1 反相功能
CH2 反相	開啓 關閉	打開 CH2 反相功能 關閉 CH2 反相功能

表 2-7 數學計算功能說明

運算	設置	說明
+	CH1+CH2	信源 1 與信源 2 的波形相加
-	CH1-CH2 CH2-CH1	信源 1 的波形減去信源 2 的波形 信源 2 的波形減去信源 1 的波形
*	CH1*CH2	信源 1 與信源 2 的波形相乘
/	CH1/CH2 CH2/CH1	信源 1 的波形除以信源 2 的波形 信源 2 的波形除以信源 1 的波形
FFT	快速傅立葉轉換運算	

CH1 與 CH2 的波形相加如圖 2-18：

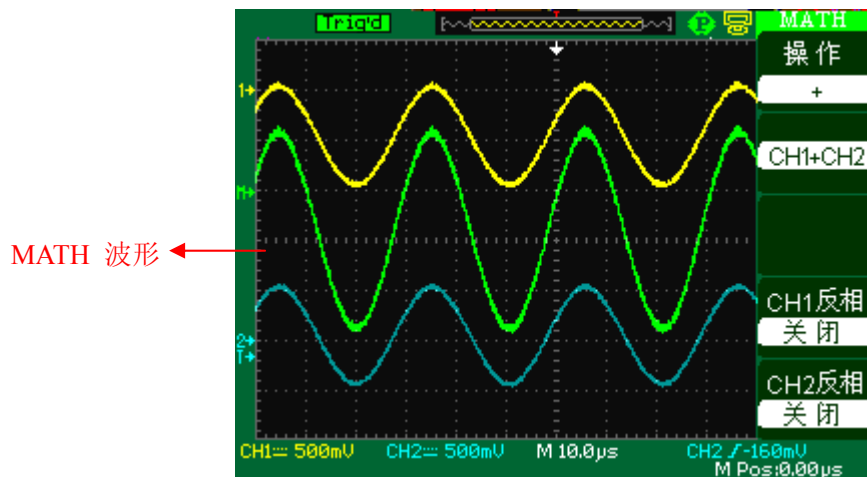


圖 2-18

## FFT 頻譜分析

使用 FFT（快速傅立葉轉換）數學運算可將（YT）時域信號轉換成頻率分量

（頻譜）。可以使用數學 FFT 模式觀察下列類型的信號：

- 分析電源線中的諧波
- 測量系統中的諧波含量和失真
- 表現直流電源中的雜訊特性

- 測試篩檢程式和系統的脈衝回應
- 分析振動

表 2-8：FFT 功能功能表 1：

FFT 選項	設定	說明
信源	CH1 CH2	選擇該通道用作 FFT 信源
窗口	Hanning Hamming Rectangular Blackman	選擇 FFT 視窗類型
水平放大	1X 2X 5X 10X	改變 FFT 顯示圖形的水平放大倍率
下一頁	Page 1/2	進入 FFT 介面第二頁

表 2-9：FFT 功能功能表 2

FFT 選項	設定	說明
垂直刻度	Vrms dBVrms	設定以 Vrms 為垂直刻度單位 設定以 dBVrms 為垂直刻度單位
顯示	全屏 分屏	全屏顯示 FFT 波形 半屏顯示 FFT 波形
下一頁	Page 2/2	返回到 FFT 介面第一頁

要使用數學計算 FFT 模式，需要執行以下步驟：

#### 1. 設置時域波形

- 按下“**AUTO**”顯示一個 YT 波形。
- 旋轉垂直“**POSITION**”旋鈕將 YT 波形垂直移到中心。這可確保 FFT 顯示真實的真流值。
- 旋轉水平“**POSITION**”旋鈕將要分析的部分 YT 波形定位在顯示幕中心的八個分度中。示波器使用時域波形的 1024 個中心點計算 FFT 譜。
- 旋轉“**Volt/div**”旋鈕，確保整個波形都保留在顯示幕上。
- 旋轉“**S/div**”旋鈕，提供 FFT 譜中所需的解析度。

- 如果可能，將示波器設置為可顯示多個信號週期。

要設置顯示正確的 FFT 圖形，可執行以下步驟：

- 按下“MATH”按鈕。
- 將“操作”選項設置為 FFT。
- 根據輸入信號通道，選擇信源為“CH1”或“CH2”。
- 根據奈奎斯特定律，旋轉“S/div”旋鈕，使取樣速率（此參數顯示在時基參數）至少為輸入信號頻率的 2 倍。

## 2. 顯示 FFT 譜

按下“MATH”按鈕將顯示“數學計算功能表”，使用各選項來選擇“信源”通道、“視窗”演算法、“水平放大”係數和垂直刻度。一次僅可顯示一個 FFT 譜。可通過顯示選項中的“全屏”和“分屏”來全屏顯示或通道波形與其 FFT 波形分屏同時顯示在螢幕上。

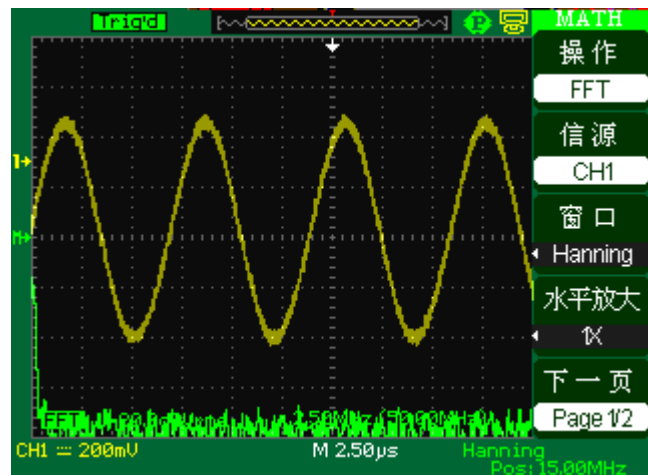


圖 2-19 (全屏)



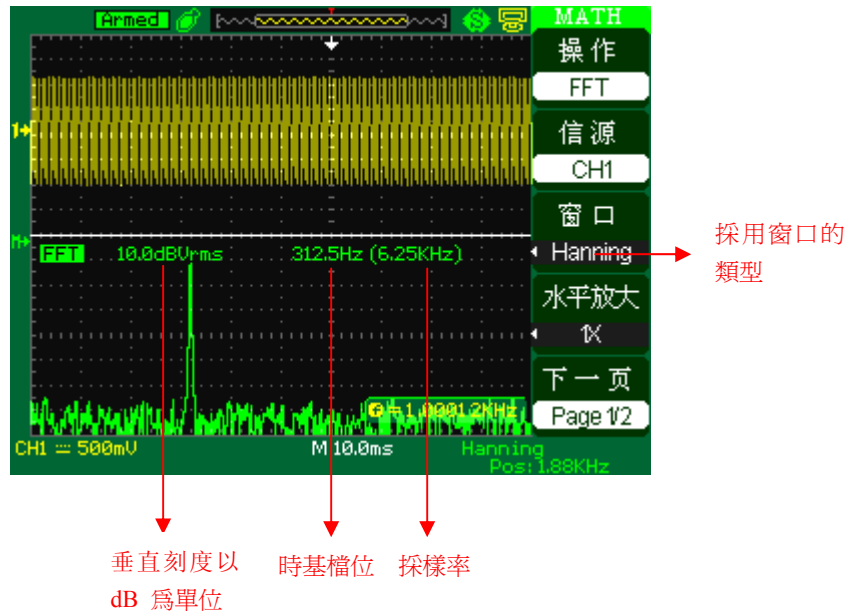


圖 2-20 (分屏)

### 3. 選擇 FFT 視窗

由於示波器是對有限長度的時間記錄進行 FFT 變換，FFT 演算法是假設 YT 波形是不斷重複的。這樣當週期為整數時，YT 波形在開始和結束處波形的幅值相同，波形就不會產生中斷。但是，如果 YT 波形的週期為非整數時，就引起波形開始和結束處的波形幅值不同，從而使連接處產生高頻瞬態中斷。在頻域中，這種效應稱為洩漏。因此，為避免洩漏的產生，在原波形上乘以一個窗函數，強制開始和結束處的值為 0。

根據要測定的專案和源信號特性確定要使用哪一種視窗。

表 2-10 FFT 窗口說明：

窗口	特性	最適合的測量內容
Rectangular (矩形)	最好的頻率分辨，最差的幅度解析度。相當於沒採用視窗	暫態或短脈衝，信號電平在此前後大致相等；頻率非常相近的等幅正弦波；具有變化比較緩慢波譜的頻寬隨機雜訊。
Hanning	與矩形窗比，頻率較好，幅度較差。	正弦、週期和窄帶隨機雜訊。
Hamming	Hamming 窗的頻率解析度稍好於 Hanning	暫態或短脈衝，信號電平在此前後相差很大。
Blackman	最好的幅度分辨，最差的頻率解析度	單頻信號，尋找更高次諧波。

---

#### 4. 放大並定位 FFT 譜

可放大並使用游標對 FFT 譜進行測量。示波器有一個可進行水平放大的“水平放大”選項，按此選項按鈕可選擇“1X”、“2X”、“5X”、或“10X”，此外在 FFT 介面下旋轉“S/div”旋鈕也可實現 1、2、5、10 倍的水平放大；要垂直放大，可旋轉“Volts/div”旋鈕。

#### 5. 使用游標測定 FFT 譜

可以對 FFT 譜進行兩項測量：幅度（以 dB 為單位）和頻率（Hz 為單位）。幅度參考點為 0dB，這裡 0dB 等於 1Vrms。可以使用游標以任一放大係數進行測量。（游標測量參考 2.11.2）

使用水平游標測定幅度，垂直游標測定頻率。

以 CH1 為例，操作如下：

##### 1. 測定 FFT 譜幅度

- 1) 向通道 1 輸入一正弦信號，按下“AUTO”按鈕。
- 2) 按下“MATH”按鈕，進入“數學計算”選項。
- 3) 按“操作”選項按鈕選擇“FFT”。
- 4) 按“信源”選項按鈕選擇“CH1”。
- 5) 按 CH1 按鈕顯示 CH1 功能表介面。
- 6) 旋轉“S/div”旋鈕調節取樣速率（要大於輸入頻率的 2 倍）。
- 7) 若在全屏下，再次按 CH1 按鈕取消通道波形的顯示。
- 8) 按“CURSOR”按鈕，進入“游標”選項。
- 9) 按“游標模式”按鈕選擇“手動”。
- 10) 按“類型”選項按鈕選擇“電壓”。
- 11) 按“信源”選項按鈕選擇“MATH”。
- 12) 按“CurA”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕使游標 A 移動到 FFT 波形

的最高點。

13) 按“CurB”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕使游標 B 移動到 FFT 波形

的最低點。

14) 螢幕上 $\Delta V$  的值為 FFT 波形的幅值。

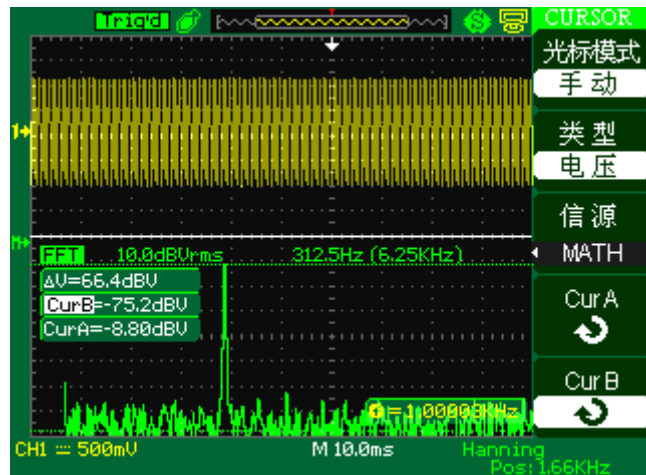


圖 2-21

#### 測定 FFT 譜頻率

- 1) 按游標功能表中的“類型”選項按鈕選擇“時間”
- 2) 按“信源”選項按鈕選擇“MATH”。
- 3) 按 CurB 選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕使游標 A 移動到 FFT 譜的最高處。
- 4) 螢幕上 CurB 的值為 FFT 譜最高點的頻率，此頻率應和輸入信號的頻率相同。

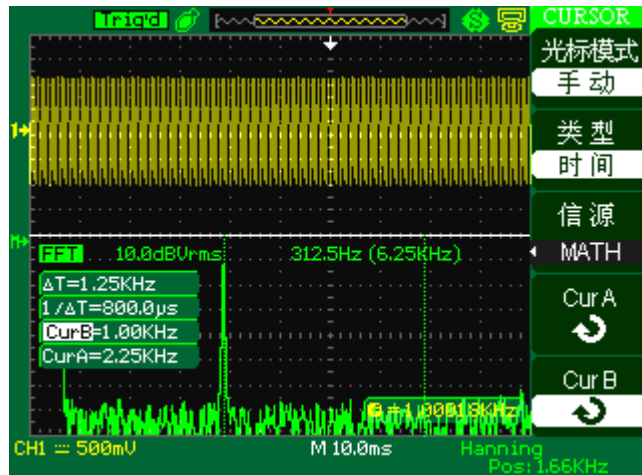


圖 2-22

- 注：● 具有直流成分或偏差的信號會導致 FFT 波形成分的錯誤或偏差。為減少直流成分可以選擇交流耦合方式。
- 如果在一個大的動態範圍內顯示 FFT 波形,可以使用 dBVrms 垂直刻度, dB 刻度應用對數方式顯示垂直幅度大小。
  - 奈奎斯特頻率：對最高量為 F 的波形,必須使用至少 2F 的取樣速率才能重建波形。它也被稱為奈奎斯特判則,這裡 F 是奈奎斯特頻率,而 2F 是奈奎斯特率。

## 2.6.4 REF 功能的實現

在實際測試過程中,可以把波形和參考波形樣板進行比較,從而判斷故障原因。此法在具有詳盡電路工作點參考波形條件下尤為適用。

表 2-11 REF 功能功能表：

選項	設置	說明
信源	CH1 CH2 CH1 關閉 CH2 關閉	選擇顯示波形進行儲存

REFA REFB		選擇儲存或調出波形的參考位置
儲存		將信源波形儲存到選定的參考位置
REFA/REFB	開啓 關閉	顯示顯示幕上的基準波形 關閉顯示幕上的基準波形

按下“REF”按鈕顯示參考波形功能表如圖 2-23：

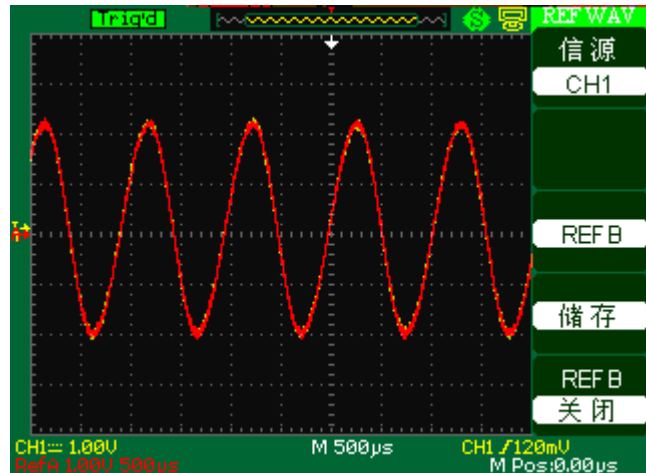


圖 2-23

操作說明：

1. 按下“REF”功能表按鈕，顯示參考波形功能表。
2. 選擇參考波形的 CH1 或 CH2 通道。
3. 旋轉垂直“POSITION”旋鈕和“Volt/div”旋鈕調整參考波形的垂直位置和檔位至適合的位置。
4. 按頂端第三個選項按鈕選擇“REFA”或“REFB”作為參考波形的存儲位置。
5. 按下“儲存”選項保存當前螢幕波形作為波形參考。
6. 按最底端選項按鈕選擇“REFA 開啓”或“REFB 開啓”調出參考波形。

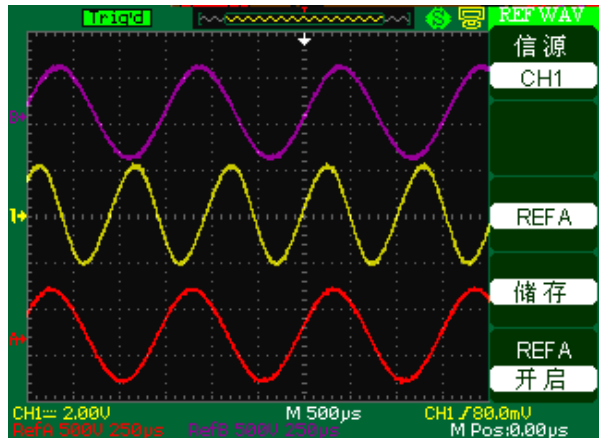


圖 2-24

- 注：● 若以 X-Y 方式存儲波形，此存儲不適用於參考波形。
- 在參考波形狀態下不能調整其水準位置和檔位。

## 2.7 水平系統

如下圖所示，在水平控制區（HORIZONTAL）有一個按鍵、兩個旋鈕。



圖 2-25

表 2-12 水平系統的功能功能表：

選項	說明
主時基	水平主時基設置用於顯示波形
視窗設定	兩個游標定義一個視窗區，用水平“POSITION”和“S/div”控制調整視窗區。
視窗擴展	改變顯示以便在視窗區中顯示波形段（擴展到顯示幕的寬度）

- **“HORI MENU” 按鈕：**按“HORI MENU” 按鈕顯示“HORI MENU” 水平功能表，在此功能表下可以“開啓/關閉” 視窗模式。此外，還可以設置水平“POSITION” 旋鈕的觸發位移。

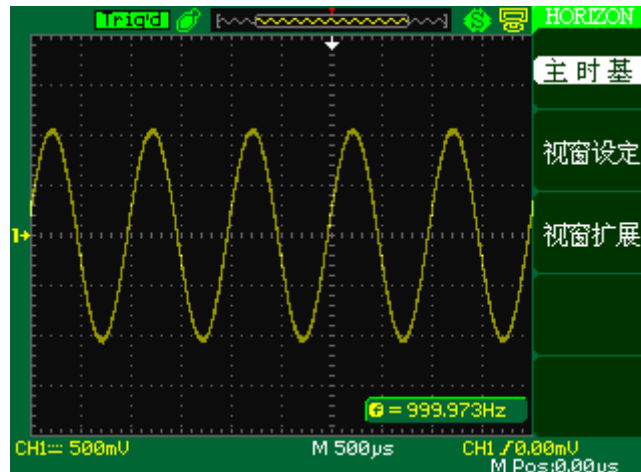


圖 2-26

垂直刻度的軸為接地電平。靠近顯示幕右上方的讀數以秒為單位顯示當前的水平位置。M 表示主時基，W 表示視窗時基。示波器還在刻度頂端用一個箭頭圖示來表示水平位置。

- **視窗設定：**使用“視窗設定” 選項定義一個波形段，以便看得更詳。“視窗時基” 設置不得設為比“主時基” 設置更慢。
- **視窗擴展：**將視窗擴展到覆蓋整個顯示幕。

---

## 2.7.1 水平控制旋鈕

使用水平控制旋鈕可改變水平刻度（時基）、觸發在記憶體中的水平位置（觸發位移）。螢幕水平方向上的中心是波形的時間參考點。改變水平刻度會導致波形相對於螢幕中心擴張或收縮。水平位置改變波形相對於觸發點的位置。

### ■ 水平“POSITION”旋鈕

1. 調整通道波形（包括 MATH）的水平位置（觸發相對於顯示幕中心的位置）。這個控制旋鈕的解析度根據時基而變化。
2. 使用水平“POSITION”旋鈕的按下功能可以使水平位置歸零。

### ■ “S/div”旋鈕

1. 用於改變水平時間刻度，以便放大或縮小波形。如果停止波形採集（使用“RUN/STOP”或“SINGLE”按鈕實現），“S/div”控制就會擴展或壓縮波形。
2. 調整主時基或視窗時基，即秒/格。當使用視窗模式時，將通過改變“S/div”旋鈕改變視窗時基而改變視窗寬度。
3. 連續按 S/div 旋鈕可在“主時基”，“視窗設定”，“視窗擴展”選項間切換。

■ **掃描模式顯示**：當“S/div”控制設置為 100ms/div 或更慢，且觸發模式設置為“自動”時，示波器就進入掃描採集模式。在此模式下，波形顯示從左向右進行更新。在掃描模式期間，不存在波形觸發或水平位置控制。用掃描模式觀察低頻信號時，應將通道耦合設置為直流。



## 2.7.2 視窗擴展

視窗擴展用來放大一段波形，以便查看圖像細節。視窗模式時基設定不能慢于主時基的設定。

在視窗區可以通過轉動水平“POSITION”旋鈕左右移動，或轉動“S/div”旋鈕擴大和減小選擇區域。注意，視窗時基相對於主時基提高了解析度，因此轉動“S/div”旋鈕減小選擇區域可以提高視窗時基，即提高了波形的水平擴展倍數。

若要觀察局部波形的細節，可執行以下步驟：

1. 按“HORI MENU”按鈕，顯示“水平”功能表。
2. 按“視窗設定”選項按鈕。
3. 旋轉 S/div 旋鈕（調節視窗的大小）和旋轉“水平 POSITION”旋鈕（調節視窗的位置）選定您要觀察的波形的視窗如圖 2-27。視窗時基不能慢於主時基。

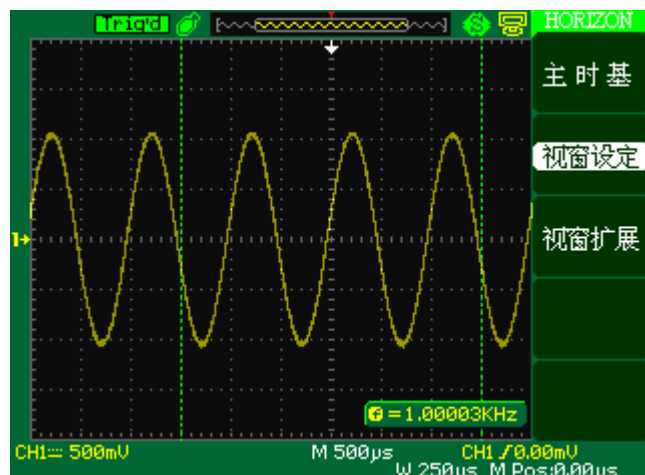


圖 2-27

4. 按下“視窗擴展”按鈕。此時選定視窗的波形被擴展到滿屏來顯示如圖 2-28。

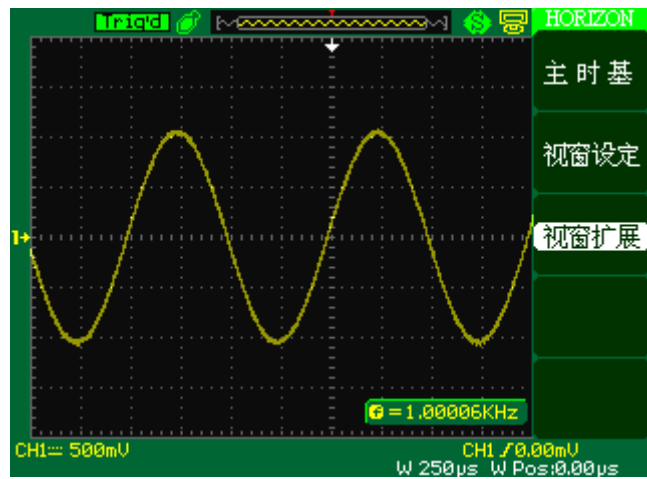


圖 2-28

## 2.8 觸發系統

觸發器將確定示波器開始採集資料和顯示波形的時間。正確設置觸發器後，示波器就能將不穩定的顯示結果或空白顯示幕轉換為有意義的波形。

如下圖所示，在觸發控制區（TRIGGER）有一個旋鈕、三個按鍵。



圖 2-29

- **“TRIG MENU” 按鈕**：使用“TRIG MENU” 按鈕調出“觸發功能表”。
- **“LEVEL” 旋鈕**：觸發電平設定觸發點對應的信號電壓，以便進行採樣。  
按下“LEVEL” 旋鈕可使觸發電平歸零。
- **“SET TO 50%” 按鈕**：使用此按鈕可以快速穩定波形。示波器可以自動將“觸發電平” 設置為大約是最小和最大電壓電平間的一半。當把信號連接到“EXT TRIG” BNC 並將信源設置為“EXT” 或“EXT /5” 時，此按鈕很有用。
- **“FORCE” 按鈕**：無論示波器是否檢測到觸發，都可以使用“FORCE” 按鈕完成當前波形採集。主要應用於觸發方式中的“正常” 和“單次”。
- **預觸發/延遲觸發**：觸發事件以前/後採樣的資料。  
觸發位置通常設定在螢幕的水平中心。在全屏顯示情況下，您可以觀察到預觸發和延遲資訊。您可以旋轉水平“POSITION” 旋鈕調節波形的水平位移，查看更多的預觸發資訊或者延遲觸發資訊。  
通過觀察觸發資料，可以瞭解觸發以前的信號情況。例如捕捉到電路產生的毛刺，通過觀察和分析預觸發資料，可能會查出毛刺產生的原因。注意，慢掃描狀態下，預觸發和延遲觸發無效。

## 2.8.1 信源

可使用“信源”選項來選擇示波器用作觸發源的信號。信源可以是連接到通道

BNC、外部觸發 BNC 或交流電源線（僅用於“邊沿”觸發）的任何信號。

## 2.8.2 類型

示波器提供五種觸發類型：邊沿、脈衝、視頻、斜率和交替。

邊沿觸發：當觸發輸入沿給定方向通過某一給定電平時，邊沿觸發發生。

表 2-13 邊沿觸發的功能功能表：




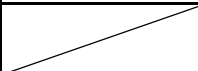
選項	設置	說明
類型	邊沿	當它跨過觸發電平時，輸入信號的上升或下降邊沿用於觸發。
信源	CH1 CH2	將輸入信源作為觸發信號。
	EXT	設置外觸發輸入通道作為信源觸發信號。
	EXT/5	設置外觸發源除以 5, 擴展外觸發電平範圍。
	AC Line	此項把來自電源線匯出的信號用作觸發信源。觸發耦合設置為直流，觸發電平為 0 伏特。
斜率		選擇觸發信號在上升沿觸發。
		選擇觸發信號在下降沿觸發。
		選擇觸發信號在上升沿和下降沿觸發。
觸發方式	自動	使用此模式可以在沒有有效觸發時自由運行採集。允許在 100ms/div 或更慢的時基設置下處理未觸發的、掃描波形。
	正常	當僅想查看有效觸發的波形時，才用此模式。只有滿足觸發條件才採集波形。
	單次	設置檢測到一次觸發時採集一個波形，然後停止。
設置		進入觸發設置選項（見表 2-14）。

表 2-14 觸發設置功能功能表

選項	設置	說明
耦合	直流 交流 高頻抑制 低頻抑制	通過信號的所有分量。 阻礙直流分量，衰減 170HZ (500Msa/s, 1Gsa/s), 25HZ (2Gsa/s) 以下的信號。 衰減 140KHZ (500Msa/s, 1Gsa/s), 150KHZ (2Gsa/s) 以上的高頻分量。 阻礙直流分量，衰減 7KHZ (500Msa/s, 1Gsa/s), 8KHZ (2Gsa/s) 以下的低頻分量。
觸發釋抑 ↺		可用“萬能”旋鈕調整釋抑時間（秒），顯示釋抑值
觸發釋抑復位		使觸發釋抑時間恢復到最小值 100ns
返回		返回到觸發選項主頁

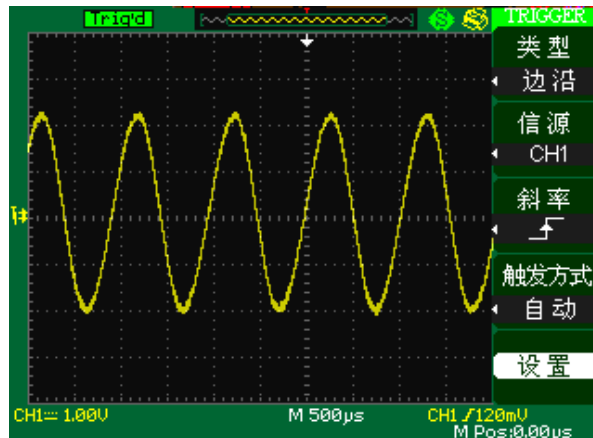


圖 2-30 邊沿觸發

操作說明：




設置類型：

- 1) . 按“TRIG MENU”按鈕顯示觸發功能表。
- 2) . 按“類型”選項按鈕選擇“邊沿”。

設置信源

- 3) . 根據信號輸入，按“信源”選項按鈕選擇“CH1”、“CH2”、“EXT”、“EXT/5”或“AC Line”。

## 設置斜率

- 4) .按“斜率”選項按鈕選擇“”、“”或“”。

## 設置觸發方式

- 5) .按“觸發方式”選項按鈕選擇“自動”、“正常”或“單次”。

自動：波形在不管是否滿足觸發條件下都刷新。

正常：波形在滿足觸發條件下刷新，不滿足觸發條件時不刷新等待下一次觸發事件的發生。







單次：在滿足觸發條件下採集一次波形，然後停止。

## 設置觸發耦合

- 6) a. 按“觸發設置”按鈕進入“觸發設置功能表”。
- b. 按“耦合”選項按鈕選擇“直流”、“交流”、“高頻抑制”或“低頻抑制”。

脈衝觸發：設定一定的條件捕捉異常脈衝。

表 2-15 脈衝觸發的功能功能表 1：

選項	設置	說明
類型	脈衝	選擇脈衝時，將觸發符合觸發條件的脈衝
信源	CH1 CH2	將輸入信源選為觸發信號
	EXT EXT/5	把外加在“EXT TRIG”連接器上的信號用作信源
條件	 (正脈寬小於)  (正脈寬大於)  (正脈寬等於)  (負脈寬小於)  (負脈寬大於)  (負脈寬等於)	選擇如何相對於在“設置脈衝寬度”選項中的設定值比較觸發脈衝
脈寬設置	20.0ns~10.0s	選擇此項可以使用“萬能”旋鈕設置脈衝寬度
下一頁	Page 1/2	按此按鈕進入下一頁功能表

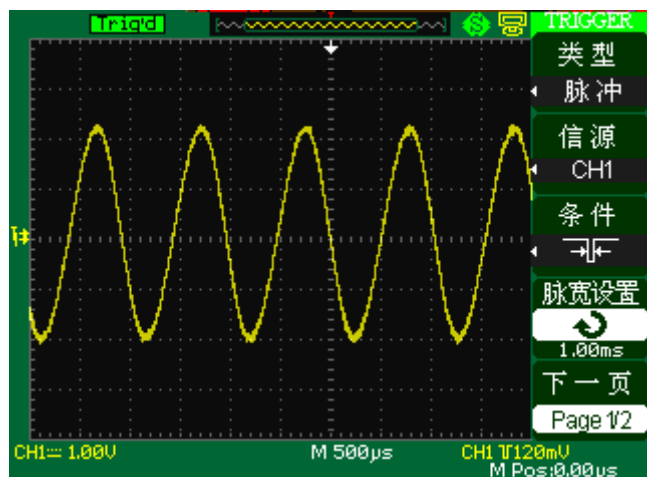


圖 2-31

表 2-16 脈衝觸發功能功能表 2：

選項	設置	說明
類型	脈衝	選擇脈衝時，將觸發符合觸發條件的脈衝。
觸發方式	自動 正常 單次	選擇觸發類型。“正常”模式最適用於大多數“脈衝寬度”觸發的應用。
設置		進入觸發設置選項（見表 2-14）
下一頁	Page 2/2	按此按鈕返回第一頁功能表

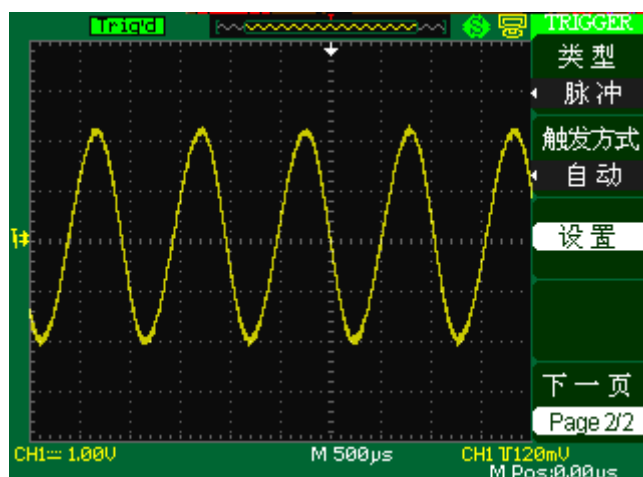


圖 2-32

操作說明：







1. 設置類型

1) . 按 “TRIG MENU” 按鈕顯示觸發功能表。

2) . 按 “類型” 選項按鈕選擇 “脈衝” 。

對脈衝觸發的信源的設置類似於邊沿觸發。

## 2. 設置條件

2) 按 “條件” 選項按鈕選擇 “ ” (正脈寬小於)、 “ ” (正脈寬大於)、 “ ” (正脈寬等於)、 “ ” (負脈寬小於)、 “ ” (負脈寬大於)或 “ ” (負脈寬等於)。

## 3. 設置脈寬

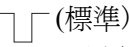
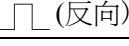
3) 旋轉 “萬能” 旋鈕設置脈寬。

按 “下一頁” 選項按鈕進入脈衝觸發功能表第二頁，對觸發方式和觸

發耦合的設置類似於邊沿觸發。

**視頻觸發：**對標準視訊訊號進行場或行視頻觸發。

表 2-17 視頻觸發的功能功能表 1：

選項	設置	說明
類型	視頻	選擇視頻時，將觸發 NTSC、PAL 或 SECAM 標準視訊訊號，觸發耦合預設為交流
信源	CH1 CH2	將輸入信源選為觸發信號
	EXT EXT/5	把外加在 “EXT TRIG” 連接器上的信號用作信源
極性	 (標準)  (反向)	觸發同步脈衝的負沿 觸發同步脈衝的正沿
同步	指定行 所有行 奇數場 偶數場	選擇適當的視頻同步
下一頁	Page 1/2	進入視頻功能表第二頁功能表



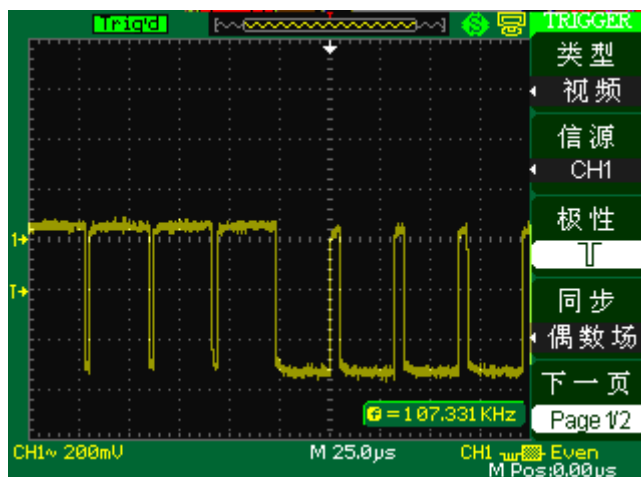


圖 2-33

表 2-18 視頻觸發的功能功能表 2：

選項	設置	說明
類型	視頻	選擇視頻時，將觸發 NTSC、PAL 或 SECAM 標準視訊訊號，觸發耦合預設為交流。
標準	NTSC PAL/SECAM	為同步和行數計數選擇視頻標準
觸發方式	自動	使用此模式可以在沒有有效觸發時自由運行採集。允許在 100ms/div 或更慢的時基設置下處理未觸發的、掃描波形。
	正常	當僅想查看有效觸發的波形時，才用此模式。只有滿足觸發條件才採集波形。
	單次	設置檢測到一次觸發時採集一個波形，然後停止
設置		進入觸發設置選項（見表 2-14）
下一頁	Page 2/2	返回到視頻觸發功能表第一頁

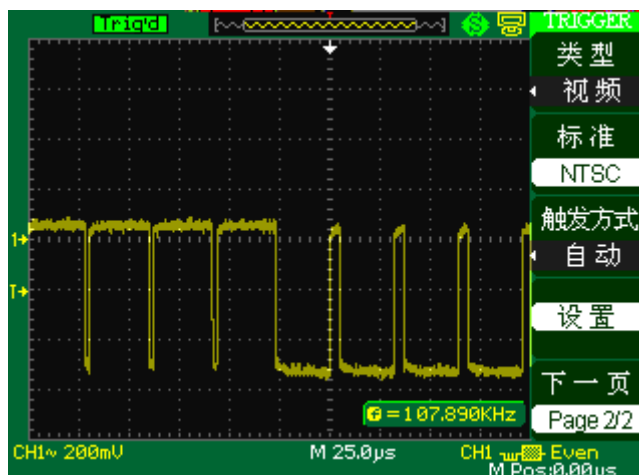


圖 2-34

**操作說明：**



**1. 設置類型**

1) .按“TRIG MENU” 按鈕顯示觸發功能表。

2) .按“類型” 選項按鈕選擇“視頻”。

對視頻觸發的信源的設置類似於邊沿觸發。

**2. 設置極性**

3) .按“極性” 選項按鈕選擇“ ” 或 “ ”。

**3. 設置同步**

4) 按“同步” 選項按鈕選擇“所有行”、“指定行”“奇數場”或“偶數場”。

若選擇“指定行”，可通過旋轉“萬能”旋鈕來設置指定的行數。

**4.設置標準**








5) 按“下一頁 Page 2/2” 選項按鈕

6) 按“標準” 選項按鈕選擇“PAL/SECAM” 或“NTSC”。

**斜率觸發**

斜率觸發可對示波器設置的指定時間的正斜率或負斜率觸發。

表 2-19 斜率觸發功能功能表 1：

選項	設置	說明
類型	斜率	對示波器設置的指定時間的正斜率或負斜率觸發
信源	CH1 CH2 EXT EXT/5	將輸入信源選為觸發信號
條件	     	選擇斜率條件
時間	 〈設置時間〉	旋轉“萬能”旋鈕設定斜率時間。時間設置範圍：20ns-10s。
下一頁	Page 1/2	進入斜率觸發的第二頁選項

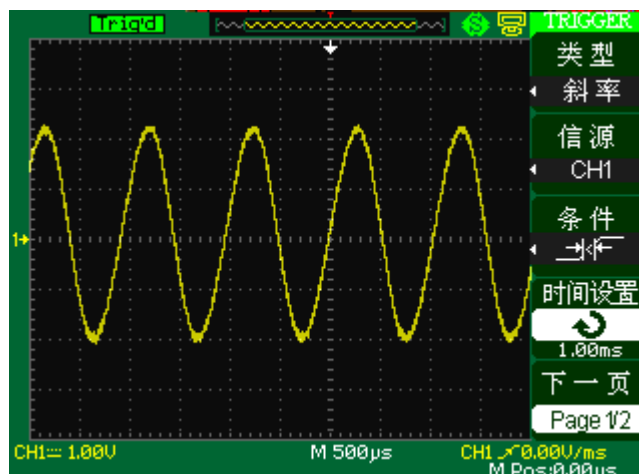


圖 2-35

表 2-20 斜率觸發功能功能表 2：

選項	設置	說明
類型	斜率	對示波器設置的指定時間的正斜率或負斜率觸發
垂直窗		選擇能被“LEVEL”旋鈕調節的觸發電平。可調節“LEVEL A”、“LEVEL B”或同時調節“LEVEL A”和“LEVEL B”。
觸發方式	自動	使用此模式可以在沒有有效觸發時自由運行採集。允許在 100ms/div 或更慢的時基設置下處理未觸發的、掃描波形。
	正常	當僅想查看有效觸發的波形時，才用此模式。只有滿足觸發條件才採集波形
	單次	設置檢測到一次觸發時採集一個波形，然後停止
設置		進入觸發設置選項（見表 2-14）
下一頁	Page 2/2	返回到斜率觸發選項的第一頁

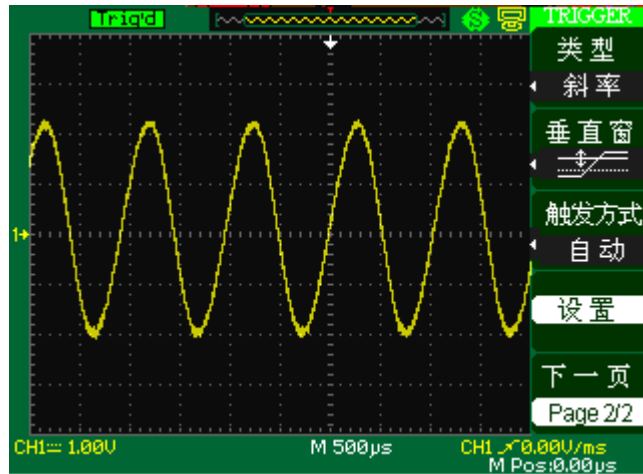


圖 2-36

### 操作說明：

選擇“斜率觸發”類型可執行以下操作：

1. 向通道 1 或通道 2 輸入一信號。
2. 按“AUTO”按鈕。
3. 按“TRIG MENU”按鈕進入“觸發功能表”。
4. 按“類型”選項按鈕選擇“斜率”。
5. 按“信源”選項按鈕選擇“CH1”或“CH2”。
6. 按“條件”選項按鈕選擇“ $\uparrow$ ”、“ $\downarrow$ ”、“ $\uparrow$ ”、“ $\downarrow$ ”或“ $\uparrow$ ”。
7. 按“時間”按鈕，旋轉“萬能”旋鈕調節斜率時間。
8. 按“下一頁 Page1/2”選項按鈕進入斜率觸發第二頁選項。
9. 按“垂直窗”選項按鈕選擇可被調節的觸發電平。
10. 旋轉“觸發電平”旋鈕。

### 交替觸發

選擇交替觸發時，觸發信號來自於兩個垂直通道，此方式可用於同時觀察

兩個不相關的信號。可為兩個通道信號選擇不同的觸發類型。可選擇的觸發類型為邊沿、脈衝、視頻、斜率。兩通道的觸發類型及觸發電平資訊顯示在螢幕的右下角。

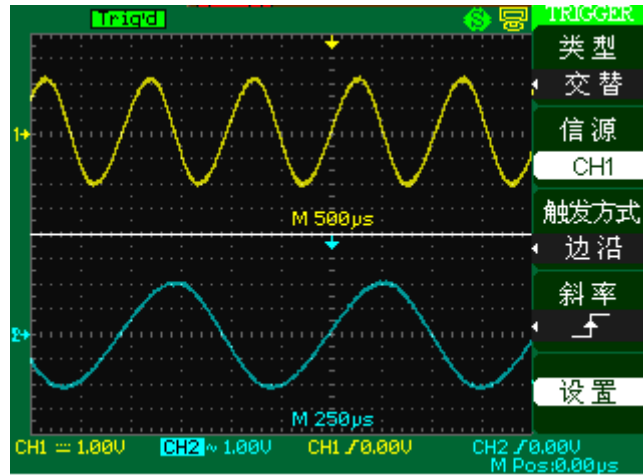


圖 2-37 交替觸發

表 2-21 觸發類型為邊沿觸發功能功能表 1

選項	設置	說明
類型	交替	觸發信號來自於兩個垂直通道，此方式可用於同時觀察兩個不相關的信號。可為兩個通道信號選擇不同的觸發類型
信源	CH1 CH2	設置通道 1 信號的觸發類型資訊 設置通道 2 信號的觸發類型資訊
觸發方式	邊沿	設置垂直通道信號的觸發類型為邊沿觸發
斜率	↗ ↘ ↕	選擇觸發信號在上升沿觸發 選擇觸發信號在下降沿觸發 選擇觸發信號在上升沿和下降沿觸發
設置		進入觸發設置選項（見表 2-14）

表 2-22 觸發類型為脈衝觸發功能功能表 1

選項	設置	說明
類型	交替	觸發信號來自於兩個垂直通道，此方式可用於同時觀察兩個不相關的信號。可為兩個通道信號選擇不同的觸發類型
信源	CH1 CH2	設置通道 1 信號的觸發類型資訊 設置通道 2 信號的觸發類型資訊
觸發方式	脈衝	設置垂直通道信號的觸發類型為脈衝觸發

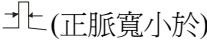


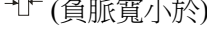
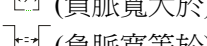
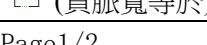
條件	 (正脈寬小於)  (正脈寬大於)  (正脈寬等於)  (負脈寬小於)  (負脈寬大於)  (負脈寬等於)	選擇如何相對於在“設置脈衝寬度”選項中的設定值比較觸發脈衝
下一頁	Page1/2	進入交替觸發第二頁選項

表 2-23 觸發類型為脈衝觸發功能功能表 2

選項	設置	說明
脈寬設置	20.0ns~10.0s	選擇此項可以使用“萬能”旋鈕設置脈衝寬度
設置		進入觸發設置選項（見表 2-14）
下一頁	Page 2/2	返回到交替觸發第一頁選項

表 2-24 觸發類型為視頻觸發功能功能表 1

選項	設置	說明
類型	交替	觸發信號來自於兩個垂直通道，此方式可用於同時觀察兩個不相關的信號。可為兩個通道信號選擇不同的觸發類型。
信源	CH1 CH2	設置通道 1 信號的觸發類型資訊 設置通道 2 信號的觸發類型資訊
觸發方式	視頻	設置垂直通道信號的觸發類型為視頻觸發
極性	 (標準)  (反向)	設置信號在上升邊沿觸發 設置信號在下降邊沿觸發
下一頁	Page1/2	進入交替觸發第二頁選項

表 2-25 觸發類型為視頻觸發功能功能表 2

選項	設置	說明
同步	指定行 所有行 奇數場 偶數場	選擇適當的視頻同步
標準	NTSC PAL/SECAM	為同步和行數計數選擇視頻標準
下一頁	Page2/2	返回到交替觸發第二頁選項

表 2-26 觸發類型為斜率觸發功能功能表 1

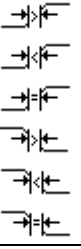

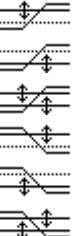

選項	設置	說明
類型	交替	觸發信號來自於兩個垂直通道，此方式可用於同時觀察兩個不相關的信號。可為兩個通道信號選擇不同的觸發類型。
信源	CH1 CH2	設置通道 1 信號的觸發類型資訊 設置通道 2 信號的觸發類型資訊
觸發方式	斜率	設置垂直通道信號的觸發類型為斜率觸發
條件		選擇斜率條件
下一頁	Page1/2	進入交替觸發第二頁選項

表 2-27 觸發類型為斜率觸發功能功能表 2

選項	設置	說明
時間	 〈設置時間〉	旋轉“萬能”旋鈕設定斜率時間。時間設置範圍：20ns-10s。
垂直窗		選擇能被“LEVEL”旋鈕調節的觸發電平。可調節“LEVEL A”、“LEVEL B”或同時調節“LEVEL A”和“LEVEL B”。
設置		進入觸發設置選項（見表 2-14）
下一頁	Page2/2	返回到交替觸發第一頁選項

## 操作說明

同時觀察兩路不相關信號，可執行以下操作：

1. 向通道 1 和通道 2 接入兩不相關的信號。
2. 按 AUTO 按鈕。
3. 按 TRIG MENU 按鈕進入觸發功能表。
4. 按“類型”選項按鈕選擇“交替”。

- 
5. 按“信源”選項按鈕選擇“CH1”。
  6. 按 CH1 按鈕，旋轉“S/div”旋鈕使通道 1 波形正常顯示。
  7. 重複步驟 3，按“觸發方式”選擇“邊沿”、“脈衝”、“斜率”或“視頻”。
  8. 根據選擇類型對觸發進行設置使其穩定觸發。
  9. 按“信源”選項按鈕選擇“CH2”。
  10. 按 CH1 按鈕，旋轉“S/div”旋鈕使通道 2 波形正常顯示。
  11. 重複步驟 3，按“觸發方式”選項按鈕選擇“邊沿”、“脈衝”或“視頻”。
  12. 重複步驟 8。

### 2.8.3 耦合

可使用“耦合”選項確定哪一部分信號將通過觸發電路。這有助於獲得一個穩定的顯示波形。

要使用觸發耦合，可按下“TRIGGER”按鈕，選擇一個“邊沿”或者“脈衝”觸發，然後選擇一個“耦合”選項。

### 2.8.4 位置

“水平位置”控制可確定觸發位置與顯示幕中心之間的時間。可以調整“水平位置”控制來查看觸發前、觸發後或觸發前後的波形數據。改變波形的水平位置時，實際上改變的是觸發位置和顯示幕中心之間的時間。（這看起來是在顯示幕上向右或向左移動波形。）



## 2.8.5 斜率和電平

“斜率”和“電平”控制有助於定義觸發器。“斜率”選項（僅限於“邊沿”觸發類型）確定示波器是在信號的上升邊沿還是在下降邊沿找到觸發點。觸發電平旋鈕控制觸發點在邊沿的什麼位置上出現。（如下圖）

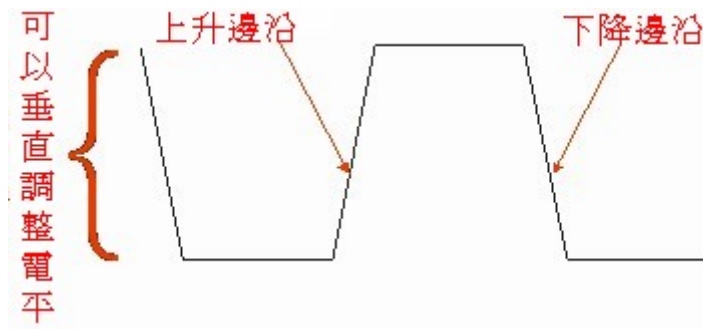


圖 2-38

- 注：
- 要執行“單次序列”採集，可按下“SINGLE”按鈕。
  - 觸發耦合僅影響通過觸發系統的信號，它不影響顯示幕上所顯示信號的頻寬或者耦合。
  - 同步脈衝：選擇標準極性時，通常觸發負向同步脈衝。如果視頻信號含有正向同步脈衝，可使用反向極性選項。

## 2.8.6 觸發釋抑

可以使用觸發釋抑功能來生成穩定的複雜波形顯示。釋抑是指示波器在檢測某個觸發和準備檢測另一個觸發之間的時差。在釋抑期間，示波器不會觸發。對於一個脈衝列，可以調整釋抑時間，以使示波器僅在該列的第一個脈衝觸發。

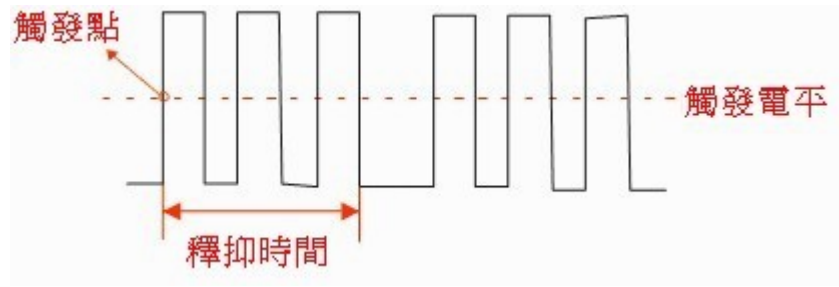


圖 2-39

要改變釋抑時間, 可以進行如下操作:

1. 按下“TRIG MENU”按鈕，顯示“觸發功能表”。
2. 按“類型”選項按鈕，選擇觸發類型。
3. 按“觸發設置”選項按鈕進入“觸發設置功能表”。
4. 選擇“觸發釋抑”功能。
5. 調節“萬能”旋鈕可以改變釋抑時間，直至波形穩定觸發。

注： ● 使用釋抑有助於穩定非週期波形的顯示。

## 2.9 信號獲取系統

如下圖所示，“ACQUIRE”為信號獲取系統的功能按鍵。



圖 2-40

表 2-28 信號獲取系統的功能功能表：

選項	設定	說明
獲取方式	採樣	用於採集和精確顯示多數波形
	峰值檢測	用於檢測毛刺並減少“假波現象”的可能性
	平均值	用於減少信號顯示中的隨機或不相關的雜訊
	平均次數 〔 4、16、 32、 64、128、 256 〕	選擇平均次數
Sinx/x	開啓 關閉	啓用正弦插值 啓用線性插值
採樣方式	等效採樣 即時採樣	設置採樣方式為等效採樣 設置採樣方式為即時採樣
取樣速率		顯示系統取樣速率

採集信號時，示波器將其轉換為數位形式並顯示波形。採集模式定義採集過程

中信號被數位化的方式和時基設置影響採集的時間跨度和細節程度。

■ **採樣**：示波器以均勻時間間隔對信號進行取樣以建立波形。

**優點**：此模式多數情況下可以精確表示信號。

**缺點**：此模式不能採集取樣之間可能發生的快速信號變化，這可以導致“假波現象”並可能漏掉窄脈衝，這些情況下應使用“峰值檢測”模式。

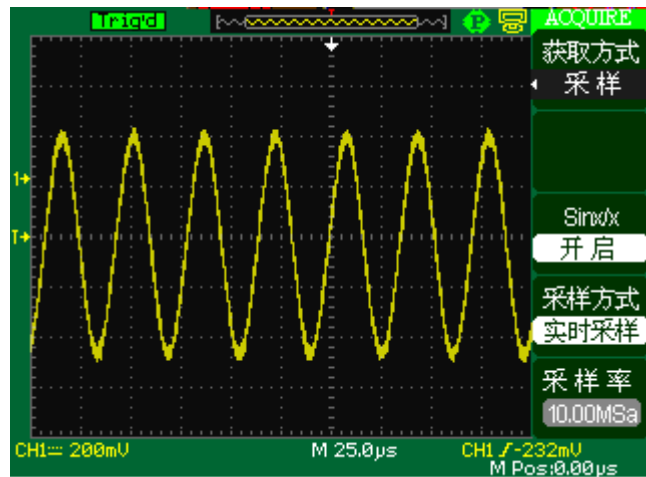


圖 2-41 採樣模式

■ **峰值檢測**：示波器在每個取樣間隔中找到輸入信號的最大值和最小值並使用這些值顯示波形。

**優點**：此模式可以獲取並顯示可能丟失的窄脈衝，並可避免信號的混淆。

**缺點**：此模式顯示的雜訊比較大。

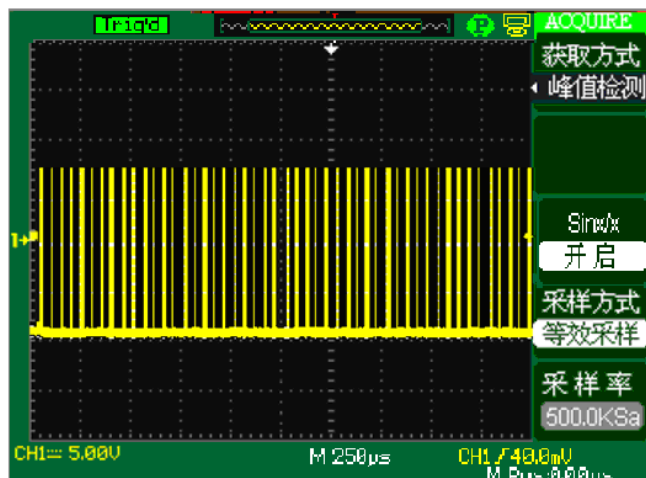


圖 2-42 峰值檢測模式

■ **平均值**：示波器採集幾個波形，將他們平均，然後顯示最終波形。

**優點**：此模式可減少所顯示信號中的隨機或無關噪音。

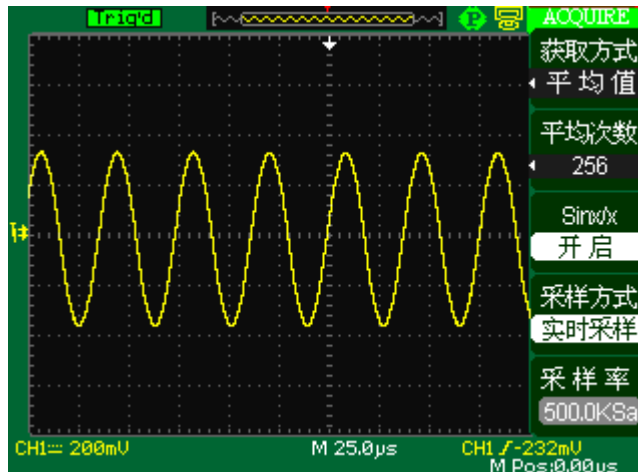


圖 2-43 平均值模式

■ **等效採樣**：等效採樣方式利於細緻觀察重複的週期性信號，使用等效採樣方式比即時採樣高 20ps 的水平解析度，即等效 50GSa/s。

■ **即時採樣**：即時採樣方式在每一次採樣集滿記憶體空間。即時取樣速率最高為 2GSa/s。

■ **“RUN/STOP” 按鈕**：如果希望示波器連續採集波形，可按下“RUN/STOP”按鈕，再次按下按鈕則停止採集。

■ **“SINGLE” 按鈕**：如果希望示波器在採集觸發波形後停止，可按下“SINGLE”按鈕。每次按下“SINGLE”按鈕後，示波器開始採集另一波形。示波器檢測到某個觸發後，它將完成採集然後停止。

按下“RUN/STOP”或“SINGLE”按鈕開始採集時，示波器執行下列步驟：

1. 採集足夠的資料來填充點左側的波形記錄部分。這也被稱為預觸發。
2. 在等待觸發條件出現的同時繼續採集資料。
3. 檢測觸發條件。
4. 在波形記錄填滿之前繼續採集資料。
5. 顯示最近採集的波形。

■ **時基**:示波器通過在不連續點處採集輸入信號的值來數位化波形。使用時基可以控制這些數值被數位化的頻度。要將時基調整到某一水平刻度以適應您的要求，可使用“S/div”旋鈕。

■ **假波現象**:如果示波器對信號進行採樣時不夠快，從而無法建立精確的波形記錄時，就會出現“假波現象”。此現象發生時，示波器將以低於實際輸入波形的頻率顯示波形，或者觸發並顯示不穩定的波形。

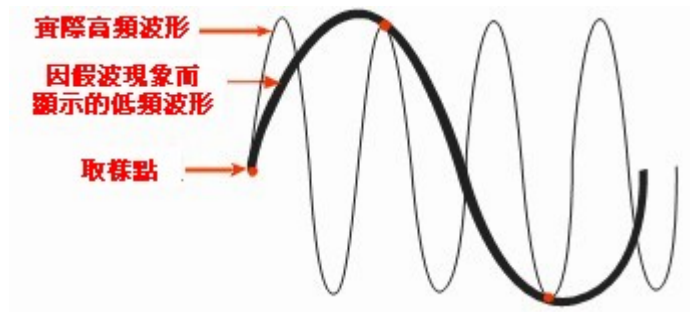


圖 2-44

操作說明：

#### 設置獲取模式

可按下“獲取模式”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕可選擇“採樣”、“峰值檢測”或“平均值”採樣模式。

#### 設置平均次數

當選擇“平均值”採樣模式時，按“平均次數”選項按鈕選擇“4”、“16”、“32”、“64”、“128”或“256”。平均次數越大，波形越穩定。

#### 設置插值函數

按“Sinx/x”按鈕開啓函數插值.如下圖：

“開啓”為正弦插值

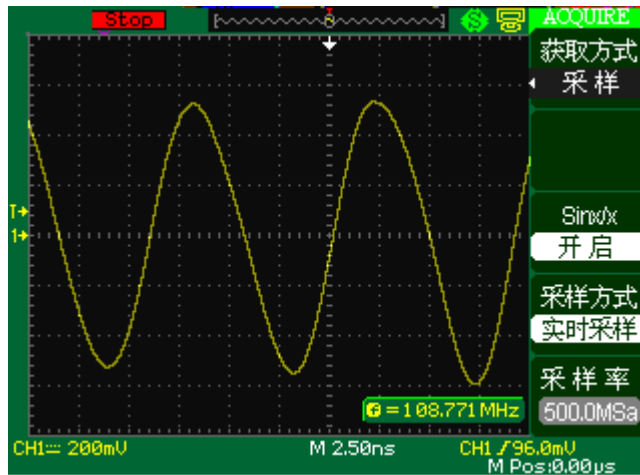


圖 2-45

“關閉”為線性插值

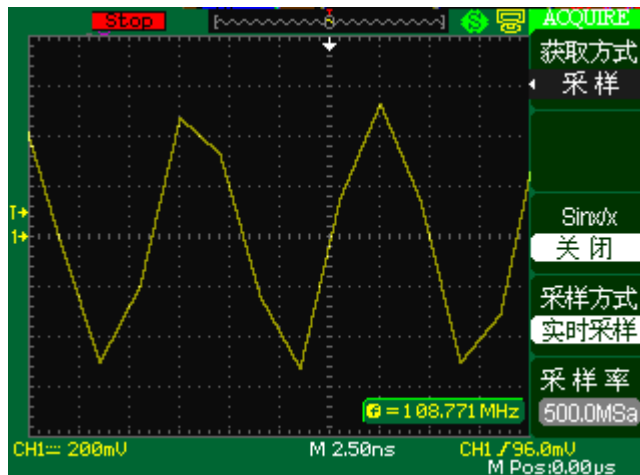


圖 2-46

### 設置採樣方式

按“採樣方式”按鈕選擇“即時採樣”或“等效採樣”。

### 設置取樣速率

採樣方式選擇“即時採樣”時，旋轉“S/div”旋鈕可顯示各時基檔位元下的即時取樣速率；採樣方式選擇“等效採樣”時，旋轉“S/div”旋鈕可顯示各時基檔位元下的等效取樣速率。

## 2.10 顯示系統

如下圖所示，“DISPLAY”為顯示系統的功能按鍵。

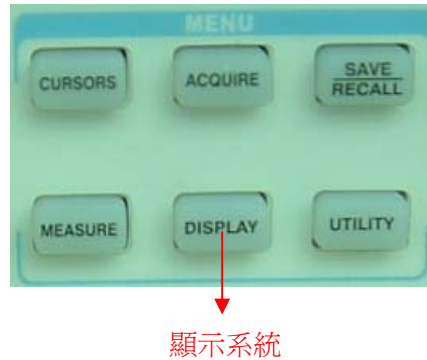


圖 2-47

表 2-29 顯示系統功能功能表 1：

選項	設定	說明
類型	向量 點	採樣點之間通過連線方式顯示 直接顯示採樣點
持續	關閉 1s 2s 5s 無限	設定保持每個顯示的取樣點顯示 的時間長度
波形亮 度	↻ 〈波形亮度〉	設置波形亮度
網格亮 度	↻ 〈網格亮度〉	設置網格亮度
下一頁	Page 1/3	按此按鈕進入下一頁功能表

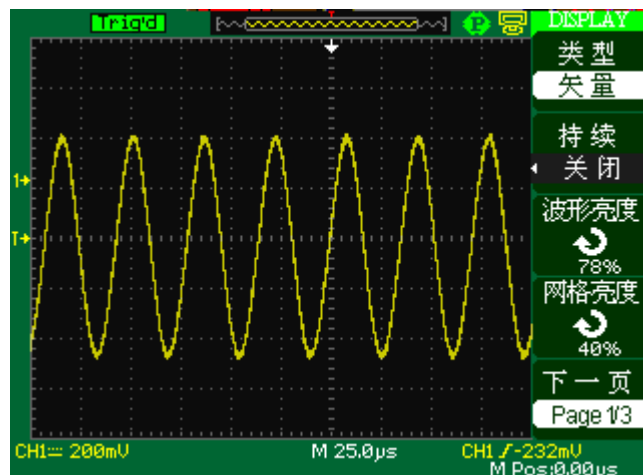





圖 2-48



表 2-30 顯示系統功能功能表 2：

選項	設置	說明
格式	YT XY	YT 格式顯示相對於時間（水平刻度）的垂直電壓 XY 格式顯示每次在通道 1 和通道 2 採樣的點
螢幕	正常 反相	螢幕為正常顯示模式 螢幕為反相顯示模式
網格	  	打開背景網格及座標 關閉背景網格 關閉背景網格及座標
功能表顯示	2 秒 5 秒 10 秒 20 秒 無限	設置功能表顯示保持的時間
下一頁	Page 2/3	按此按鈕進入顯示第二頁功能表

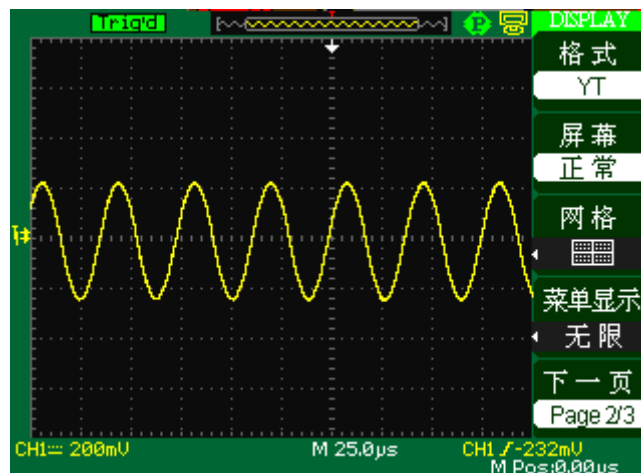


圖 2-49

表 2-31 顯示系統功能功能表 3：

選項	設置	說明
介面方案	經典 現代 傳統 簡潔	設置介面顯示風格
下一頁	Page3/3	按此按鈕返回到顯示第一頁功能表

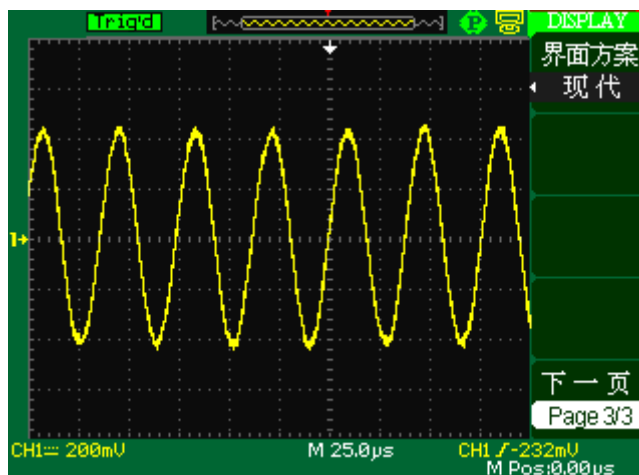


圖 2-50

操作說明：

#### 設置波形顯示類型

按 DISPLAY 按鈕，進入顯示功能表。按“類型”選項按鈕選擇“向量”或“點”。

#### 設置持續

按“持續”選項按鈕，選擇“關閉”、“1 秒”、“2 秒”、“5 秒”或“無限”。

利用此選項可以觀察一些特殊波形。

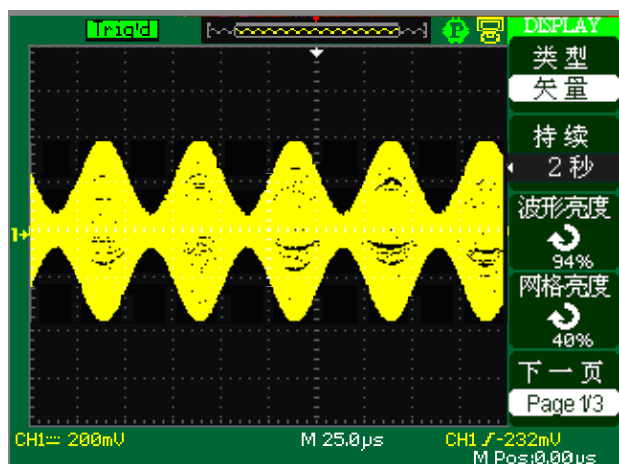


圖 2-51 利用持續選項觀察調幅波

#### 設置波形亮度

按“波形亮度”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕可調節波形的顯示亮度。

#### 設置網格亮度

按“網格亮度”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕可調節網格的顯示亮度。

#### 設置顯示格式

按“下一頁 Page2/3”選項按鈕，進入第二頁顯示功能表。按“格式”選項按鈕




---

選擇“YT”或“XY”。

### 設置螢幕

按“螢幕”選項按鈕選擇“正常”或“反相”，來設置螢幕的顏色。

### 設置網格

按“網格”選項按鈕選擇“ ”、“ ”或“ ”，來設置螢幕是否顯示網格。

### 設置功能表顯示

按“功能表顯示”選項按鈕選擇“2 秒”、“5 秒”、“10 秒”、“20 秒”、“無限”，來設置功能表在顯示幕上保持顯示的時間長度。

### 設置介面方案

按“介面方案”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕來選擇您所喜歡的介面顯示風格。

## 2.10.1 X-Y 模式

使用 XY 格式來分析相位差，如那些由李沙育模式所描述的相位差。該格式顯示每次在通道 1 和通道 2 採樣的點，通道 1 的電壓確定點的 X 座標(水平)，而通道 2 的電壓確定 Y 座標(垂直)。示波器使用未觸發的取樣模式並將資料顯示為點。

XY 模式突破了傳統低端示波器局限在 1MSa/s 取樣速率的限制，500M 系列支援 5KSa/s~200MSa/s 取樣速率(1-2.5-5 順序)；1G 系列支援 5KSa/s~500MSa/s 取樣速率(1-2.5-5 順序) 2G 系列支援 5KSa/s~1 GSa/s 取樣速率(1-2.5-5 順序)。

**注：**示波器可以在任何取樣速率下按正常 YT 模式採集波形。您可以在 XY 模式下查看相同的波形。要進行此操作，停止採集並將顯示格式改變為 XY。

控制操作如下：

- 通道 1 “Volt/div” 和垂直 “POSITION” 控制設置水平刻度和位置。
- 通道 2 “Volt/div” 和垂直 “POSITION” 控制設置垂直刻度和位置。
- 旋轉 “S/div” 旋鈕可調節取樣速率，以便更好的觀察波形。

在 XY 顯示格式中，下列功能不可用：

- 基準波形或波形數學計算
- 游標
- 自動設置（將顯示格式重新設置為 YT）
- 觸發控制
- 水平位置旋鈕
- 向量顯示類型
- 掃描式顯示

注：在向量顯示模式下，示波器採取數位內插的方式連接採樣點，內插方式包括線性插值和  $\sin(x)/x$  插值。 $\sin(x)/x$  內插方式適用即時採樣方式，並且在即時採樣方式下在 250ns 或更快時基下有效。

## 2.11 測量系統

示波器將顯示電壓相對於時間的圖形並說明您測量顯示波形。有幾種測量方法。可以使用刻度、游標進行測量或自動測量。

### 2.11.1 刻度測量

使用此方法能快速、直觀地做出估計。例如，可以觀察波形幅度，判定其是否略高於 100mV。

可通過計算相關的主次刻度分度並乘以比例係數來進行簡單的測量。

例如，如果計算出波形的最大和最小之間有五個主垂直刻度分度，並且已

知比例係數為 100mV/分度，則可按照下列方法來計算峰－峰值電壓：

$$5 \text{ 分度} \times 100\text{mV/分度} = 500\text{mV}。$$

## 2.11.2 游標測量

如下圖所示，“CURORS”為游標測量的功能按鍵。

游標設置按鈕

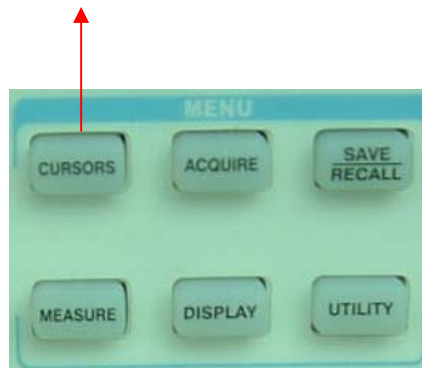


圖 2-52

游標測量有三種模式：手動方式、追蹤方式、自動方式。

1. 手動方式：水平或垂直游標成對出現用來測量電壓或時間，可手動調整游標的間距。在使用游標前，需先將信號源設定為所要測量的波形。
2. 追蹤方式：水平與垂直游標交叉構成十字游標。十字游標自動定位在波形上，通過旋轉“萬能”旋鈕來調節十字游標在波形上的水平位置。游標點的座標會顯示在示波器的螢幕上。
3. 自動測量方式：在此方式下，系統會顯示對應的游標以揭示測量的物理意義。系統會根據信號的變化，自動調整游標位置，並計算相應的參數值。

### 手動游標測量方式

表 2-32 手動游標，測量功能功能表：

選項	設置	說明
游標模式	手動	在此功能表下對手動游標測量進行設置
類型	電壓 時間	手動用游標測量電壓參數 手動用游標測量時間參數
信源	CH1 CH2 MATH REFA	選擇被測信號的輸入通道

	REFB	
Cur A ↺		選擇此項，旋轉“萬能”旋鈕可調節游標 A 的位置
Cur B ↻		選擇此項，旋轉“萬能”旋鈕可調節游標 B 的位置

手動游標測量方式是測量一對水平或垂直的座標值及兩游標間的增量。使用游標時要確保將信源設置為顯示幕上想要測量的波形。

■ **電壓游標**：電壓游標在顯示幕上以水平線出現，可測量垂直參數。

■ **時間游標**：時間游標在顯示幕上以垂直線出現，可測量水平參數。

■ **游標移動**：使用“萬能”旋鈕來移動游標 A 和游標 B。只有選中游標對應的選項

才能移動游標，且移動時游標值會出現在螢幕的左上角和左下角。

操作步驟如下：

1. 按 CURSOR 按鈕進入游標功能功能表。
2. 按“游標模式”選項按鈕選擇“手動”。
3. 按“類型”選項按鈕選擇“電壓”或“時間”。
4. 根據信號輸入通道，按“信源”選項按鈕選擇 CH1, CH2, MATH, REFA 或 REFB。
5. 選擇“Cur A”，旋轉“萬能”旋鈕調節游標 A 的位置。
6. 選擇“Cur B”，旋轉“萬能”旋鈕調節游標 B 的位置。
7. 其測量值顯示在螢幕的左上角：

若測量類型為“電壓”，其測量值為：

游標 A 的值：Cur A

游標 B 的值：Cur B

游標 A 和游標 B 間的電壓增量： $\Delta V$

若測量類型為“時間”，其測量值為：

游標 A 的值：Cur A

游標 B 的值：Cur B

游標 A 和游標 B 間的時間增量： $\Delta T$

游標 A 和游標 B 間的時間增量的倒數： $1/\Delta T$

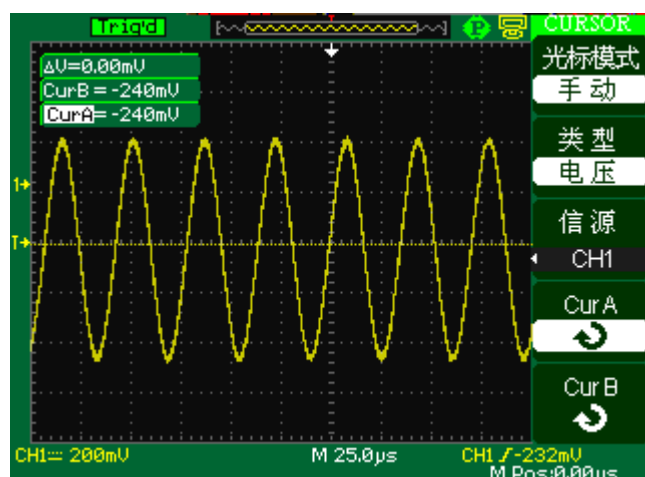


圖 2-53

## 游標追蹤測量方式

表 2-33 游標追蹤功能功能表：

選項	設置	說明
游標模式	追蹤	在此功能表下對追蹤游標測量進行設置
游標 A	CH1 CH2 無游標	設定游標 A 追蹤測量信號的輸入通道
游標 B	CH1 CH2 無游標	設定游標 B 追蹤測量信號的輸入通道
Cur A ↻		選擇此項，旋轉“萬能”旋鈕調節游標 A 的水平座標
Cur B ↻		選擇此項，旋轉“萬能”旋鈕調節游標 B 的水平座標

游標追蹤測量方式是在被測波形上顯示十字游標，通過移動游標間的水平位置，游標自動在波形上定位，並顯示當前定位點的水平、垂直座標和兩游標間水平、垂直的增量。水平座標以時間值顯示，垂直座標以電壓值顯示。

操作步驟如下：

1. 按 CURSOR 按鈕進入游標測量功能功能表。
2. 按“游標模式”選項按鈕選擇“追蹤”。
3. 按“游標 A”選項按鈕，選擇追蹤信號的輸入通道 CH1 或 CH2。
4. 按“游標 B”選項按鈕，選擇追蹤信號的輸入通道 CH1 或 CH2。

5. 選擇“Cur A”，旋轉“萬能”旋鈕水平移動游標 A。
6. 選擇“Cur B”，旋轉“萬能”旋鈕水平移動游標 B。
7. 其測量值顯示在螢幕的左上角：
  - A→T：游標 A 在水平方向上的位置（即時間，以水平中心位置為基準）。
  - A→V：游標 A 在垂直方向上的位置（即電壓，以通道接地點為基準）。
  - B→T：游標 B 在水平方向上的位置（即時間，以水平中心位置為基準）。
  - B→V：游標 B 在垂直方向上的位置（即電壓，以通道接地點為基準）。
  - $\Delta T$ ：游標 A 和游標 B 的水平間距（即兩游標間的時間值）。
  - $1/\Delta T$ ：游標 A 和游標 B 的水平間距的倒數。
  - $\Delta V$ ：游標 A 和游標 B 的垂直間距（即兩游標間的電壓值）。

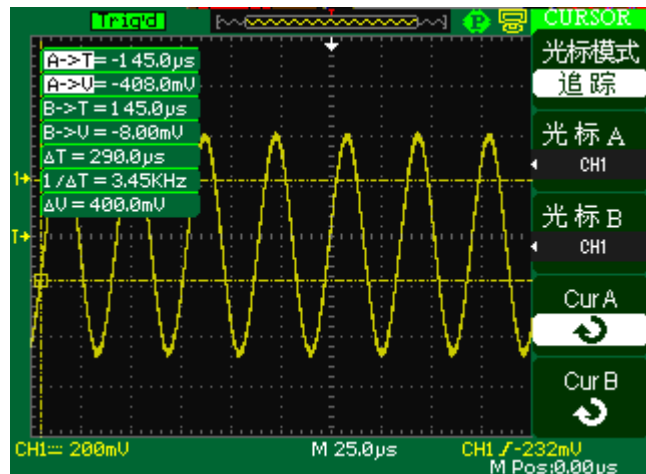


圖 2-54

## 游標自動測量方式

表 2-34 游標自動測量功能功能表：

選項	設置	說明
游標模式	自動測量	設定自動游標測量模式

游標自動測量模式顯示當前自動測量參數所應用的游標。若在自動測量功能表下未選擇任何的自動測量參數，將沒有游標顯示。

操作步驟如下：

1. 按 CURSOR 按鈕進入游標測量功能表。
2. 按“游標模式”選項按鈕選擇“自動測量”。
3. 按“MEASURE”按鈕進入自動測量功能表，選擇要測量的參數。



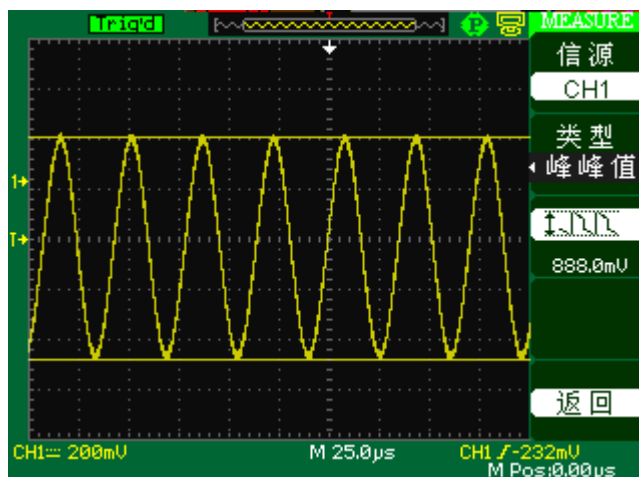
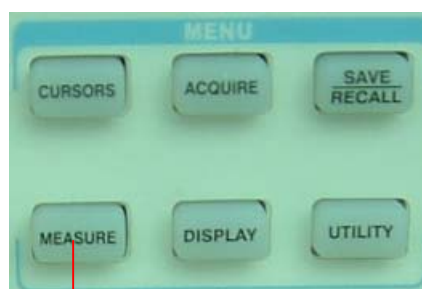


圖 2-55

### 2.11.3 自動測量

如下圖所示，“MEASURE”為自動測量的功能按鍵。



自動測量設置按鈕

圖 2-56

如果採用自動測量，示波器會為用戶進行所有的計算。因為這種測量使用波形的記錄點，所以比刻度或游標測量更精確。

自動測量有三種測量類型：電壓測量、時間測量、延遲測量；共三十二種測量類型。一次最多可以顯示五種。

表 2-35 自動測量功能功能表 1：

選項	說明
電壓測試	按此按鈕進入電壓測試功能表
時間測試	按此按鈕進入時間測試功能表
延遲測試	按此按鈕進入延遲測試功能表
全部測量	按此按鈕進入全部測量功能表
返回	按此按鈕進入自動測量的第一頁功能表

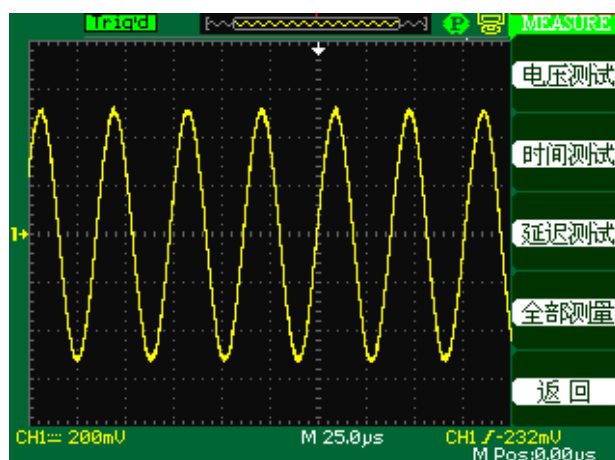


圖 2-57

表 2-36 自動測量功能功能表 2-電壓測試功能表：

選項	設置	說明
信源	CH1、CH2、MATH、REFA、REFB	選擇電壓測試的信源
類型	最大值、最小值、峰峰值、幅值、頂端值、底端值、週期平均值、平均值、週期均方根、均方根、上升過激、下降過激、上升前激、下降前激	按“類型”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕，選擇電壓測試參數種類。
		顯示所選擇的電壓測試參數對應的圖示及測量值
返回		返回自動測量第一頁功能表

表 2-37 自動測量功能功能表 3-時間測試功能表：

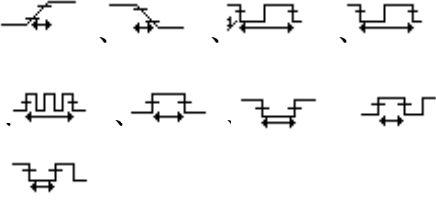
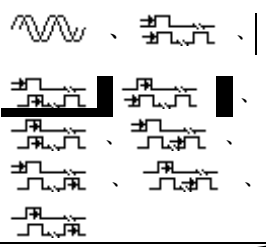
選項	設置	說明
信源	CH1、CH2、MATH REFA、REFB	選擇時間測試信源
類型	上升時間、下降時間、頻率、週期、脈寬、正脈寬、負脈寬、正占空比、負占空比	按“類型”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕，選擇時間測試參數種類。
		顯示所選擇的時間測試參數對應的圖示及測量值
返回		返回自動測量第一頁功能表

表 2-38 自動測量功能功能表 4-延遲測試功能表：

選項	設置	說明
信源	CH1、CH2、MATH REFA、REFB	選擇延遲測試信源
類型	相位、FRR、FRF、FFR、FFF、LRR、LRF、LFR、LFF	按“類型”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕，選擇延遲測試參數種類。
		顯示所選擇的延遲測試參數對應的圖示及測量值
返回		返回自動測量第一頁功能表
























表







2-39 全部測量功能功能表：

選項	設置	說明
信源	CH1 CH2	選擇輸入信號通道
電壓測試	開啓 關閉	打開對電壓類型參數進行全部測量功能 關閉對電壓類型參數進行全部測量功能
時間測試	開啓 關閉	打開對時間類型參數進行全部測量功能 關閉對時間類型參數進行全部測量功能

延遲測試	開啓 關閉	打開對延遲類型參數進行全部測量功能 關閉對延遲類型參數進行全部測量功能
返回		返回到全部測量主功能表

表 2-40 為對測量類型的說明：

測量類型	說明
最大值 	正向峰值電壓
最小值 	負向峰值電壓
峰峰值 	計算整個波形最大和最小峰值間的絕對差值
頂端值 	整個波形的最高電壓
幅值 	波形頂端值與底端值之間的電壓
週期平均值 	波形第一個週期的算術平均值
平均值 	計算整個記錄內的算術平均電壓
週期均方根 	即有效值，計算波形第一個完整週期的實際均方根值測定
均方根 	整個波形的實際均方根電壓
上升過激 	上升後波形的最大值與頂端值之差與幅值的比值
下降過激 	下降後波形的最小值與底端值之差與幅值的比值
上升前激 	上升前波形的最小值與底端值之差與幅值的比值
下降前激 	下降前波形的最大值與頂端值之差與幅值的比值
上升時間 	測定波形第一個上升邊沿的 10%和 90%間的時間
下降時間 	測定波形第一個下降邊沿的 90%和 10%電平之間的時間
脈寬 	突發脈衝的持續時間，測量整個波形
正脈寬 	測定脈衝第一個上升邊沿和鄰近的下降邊沿 50%電平之間的時間
負脈寬 	測定脈衝第一個下降邊沿和鄰近的上升邊沿 50%電平之間的時間
正占空比 	對第一個週期測量正占空比為正脈寬與週期的比值
負占空比 	對第一個週期測量負占空比為負脈寬與週期的比值
相位 	定時測量，一個波形超前或滯後於另一個波形的時間量，以度表示，360 度為一週期
FRR 	信號源 1 和信號源 2 的第一個上升沿之間的時間
FRF 	信號源 1 的第一個上升沿和信號源 2 的第一個下降沿之間的時間

FFR		信號源 1 的第一個下降沿和信號源 2 的第一個上升沿之間的時間
FFF		信號源 1 和信號源 2 的第一個下降沿之間的時間
LRR		信號源 1 的第一個上升沿和信號源 2 的最後一個上升沿之間的時間
LRF		信號源 1 的第一個上升沿和信號源 2 的最後一個下降沿之間的時間
LFR		信號源 1 的第一個下降沿和信號源 2 的最後一個上升沿之間的時間
LFF		信號源 1 的第一個下降緣和信號源 2 的最後一個下降沿之間的時間

若自動測量電壓參數，操作如下：

1. 按“MEASURE”按鈕進入“自動測量”功能表。
2. 按頂端第一個選項按鈕，進入自動測量第二頁功能表。
3. 選擇測量分類類型，按下“電壓”對應的選項按鈕進入“電壓測量功能表”。
4. 按“信源”選項按鈕，根據信號輸入通道選擇“CH1”或“CH2”。
5. 按“類型”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕選擇您要測量的電壓參數類型。相應的圖示和參數值會顯示在第三個選項按鈕對應的功能表處。如圖 2-58：

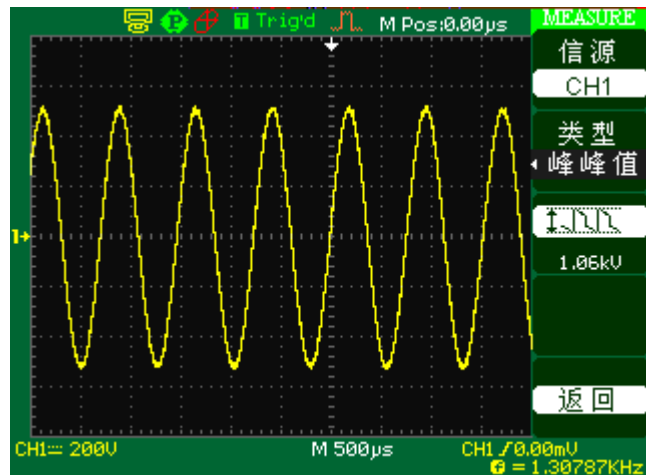


圖 2-58

6. 按“返回”選項按鈕會返回到自動測量的首頁，所選的參數和相應的值會顯示在首頁的第一個選項位置。

同樣方法可使所選參數和值顯示在相應的位置，一次可顯示五種參數。

**若使用全部測量功能測量時間參數，操作如下：**

1. 按“MEASURE”按鈕進入“自動測量”功能表。
2. 按頂端第二個選項按鈕，進入自動測量第二頁功能表。
3. 按“全部測量”選項按鈕進入“全部測量功能表”。
4. 按“信源”選項按鈕選擇信號輸入通道。
5. 按“時間測試”選項按鈕選擇“開啓”。此時所有的時間參數值會同時顯示在螢幕上。(見圖 2-59)

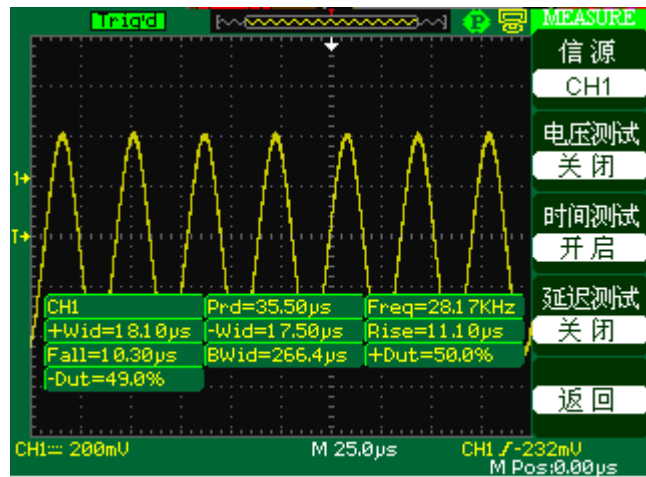


圖 2-59

## 2.12 存儲系統

如下圖所示，“SAVE/RECALL”為存儲系統的功能按鍵。



圖 2-60

此系列可以存儲 2 組參考波形、20 組設置、20 組波形到示波器內部記憶體中。此系列示波器前面板提供 USB Host 介面，可以將配置資料、波形資料、LCD 顯示的介面點陣圖及 CSV 檔一次最大限度地存儲到隨身碟中。配置資料、波形資料檔案名尾碼分別為.SET，.DAV。其中配置資料，波形資料可以重新調回到當前示波器和其 他同型號示波器。圖片資料不能在示波器中重新調回，但圖片為通用 BMP 圖片文 檔，可以通過電腦相關軟體打開，CSV 檔可在電腦上通過 EXCEL 軟體打開。

## 儲存/調出設置

存儲調出介面

如下圖所示：



圖 2-61

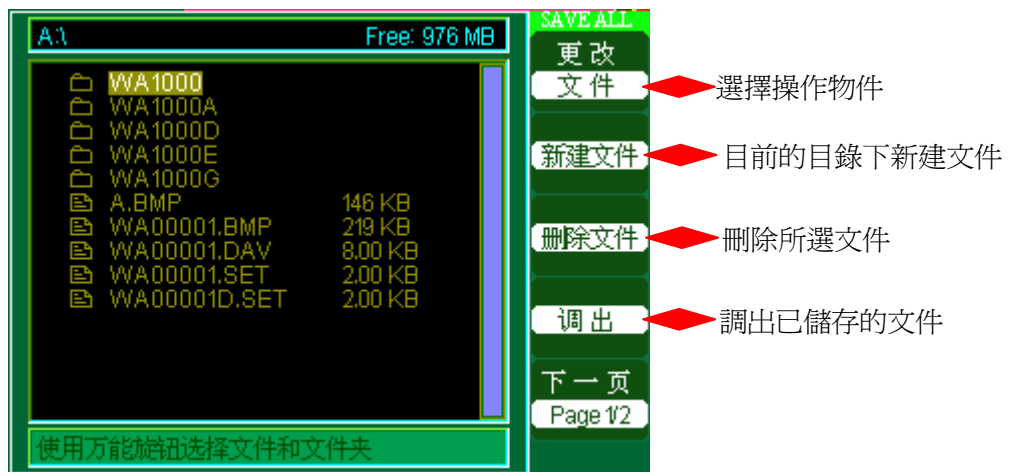


圖 2-62

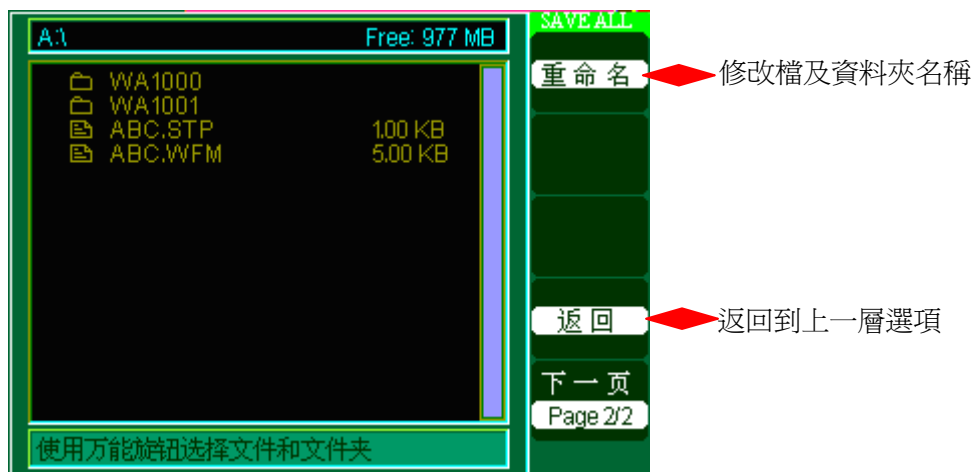


圖 2-63



在此模組中，設置儲存到檔案，波形儲存到檔案，圖像儲存及 CSV 儲存到隨身碟都有此功能模組，使用者可根據需要修改相應資料夾及檔案名稱，然後進行儲存。

### ■ 設置存儲到設備

全部設置被儲存在非易失性記憶體中。調出設置時，示波器將處於儲存設置的模式中。

關閉示波器電源前，如果在最後一次更改後以等待三秒鐘，示波器就會儲存當前設置。下次接通電源時，示波器會調出此設置。示波器可以調出關閉電源前的最後一個設置儲存的任何一個設置或原廠設定。

表 2-41 設置存儲到設備功能功能表：

選項	設置	說明
類型	設置存儲	用於儲存/調出示波器設置的選項
儲存到	設備	把示波器設置存儲到示波器內部記憶體中
設置	No. 1 到 No. 20	指定要將當前示波器設置儲存在其中或從其中調出設置的記憶體位置
儲存		完成儲存操作
調出		調出儲存在由“設置”欄位中選定的位置的示波器設置

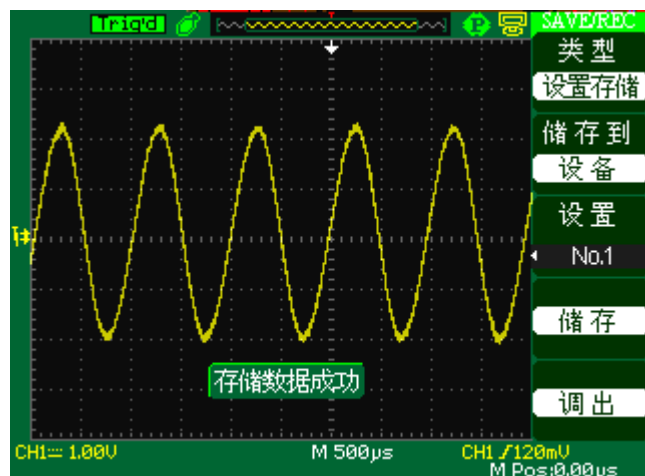


圖 2-64

若要存儲設置到示波器內部記憶體中，或從中調出已存儲的設備可執行以下步驟：

以存儲波形以“點”的形式顯示設定為例：

1. 按 SAVE/RECALL 按鈕，進入“存儲/調出”顯示功能表。
2. 按“類型”選項按鈕選擇“設置存儲”。
3. 按“儲存到”選項按鈕選擇“設備”。
4. 按“設置”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕選擇存儲位置“NO. 1”。
5. 按 DISPLAY 按鈕，顯示“顯示”功能表。
6. 按“類型”選項按鈕，選擇“點”。
7. 按 SAVE/RECALL 按鈕，進入“存儲/調出”顯示功能表。
8. 按下“儲存”選項按鈕。

若顯示類型已改變，需要調出此設置可執行以下步驟：

1. 按 SAVE/RECALL 按鈕，進入“存儲/調出”顯示功能表。
2. 按“類型”選項按鈕選擇“設置存儲”。
3. 按“儲存到”選項按鈕選擇“設備”。
4. 按“設置”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕選擇“NO. 1”。
5. 按下“調出”選項按鈕。

### ■ 設置存儲到檔

表 2-42 設置存儲到檔功能功能表：

選項	設置	說明
類型	設置存儲	用於儲存/調出示波器設置的選項
儲存到	文件	把示波器配置資料存儲到隨身碟中
存儲		進入波形存儲調出介面

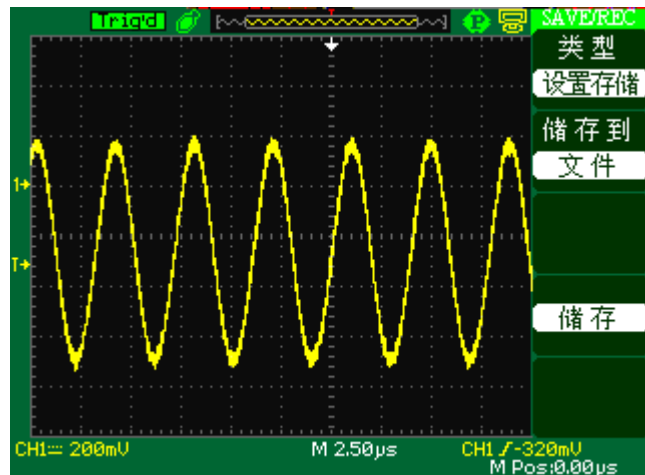


圖 2-65

若要把設定檔存儲到隨身碟中可執行以下步驟：

以存儲波形以“點”的形式顯示設定為例：

1. 按 SAVE/RECALL 按鈕，並選擇類型為“設置存儲”。如圖 2-65。
2. 把隨身碟插入（此時提示“USB 存放裝置連接成功”）並等待示波器對隨身碟初始化完成之後（初始化時間約 10 秒左右）。
3. 按“存儲到”選項按鈕選擇“檔”。
4. 按“存儲”選項進入存儲調出介面。
5. 按“新建目錄”創建需要存儲資料夾。
6. 按“刪除目錄”可刪除已有資料夾。
7. 按“更改”按鈕選擇檔選項。
8. 按“新建檔”創建所需存儲的檔案。
9. 按“刪除檔”可刪除存儲在所選資料夾裡面的檔案。
10. 按下一頁中“重命名”可修改已存儲檔案或資料夾的名稱。
11. 按“確定”就可以將設置存儲到相應的檔案裡面。

若要從隨身碟中調出配置資料可執行以下步驟：

1. 按 SAVE/RECALL 按鈕，並選擇類型為“設置存儲”。如圖 2-65。
2. 把隨身碟插入（此時提示“USB 存放裝置連接成功”）並等待示波器對隨身碟初始化完成之後（初始化時間約 10 秒左右）。
3. 按“存儲到”選項按鈕選擇“檔案”。
4. 按存儲進入存儲調出介面。
5. 旋轉萬能按鈕選擇需要調出的資料夾和檔案。

6. 按下“調出”選項按鈕（約 5 秒左右，螢幕提示“讀取資料成功”，執行調出操作時螢幕處於停頓狀態）。此時配置資料已從隨身碟中調出。

■ 調出出廠設置

按“調出”選項按鈕可以調出出廠設置。

表 2-43 出廠功能功能表：

選項	說明
出廠設置	示波器的出廠時的常規設置
調出	調出出廠設置

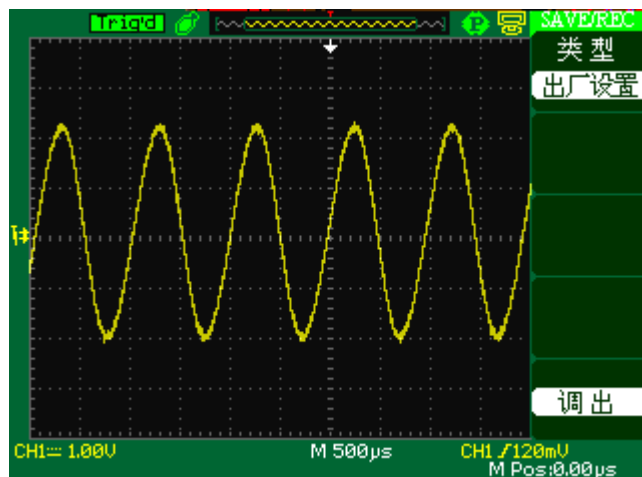


圖 2-66

## 儲存/調出波形

■ 儲存/調出採集波形：示波器能顯示想要儲存的所有波形。示波器可以在非易失性記憶體中儲存 20 組採集波形。

■ 波形存儲到設備

表 2-44 波形存儲到設備功能功能表

選項	設置	說明
類型	波形存儲	用於儲存/調出示波器波形的選項
儲存到	設備	把波形存儲到示波器內部記憶體中
波形	No. 1 到 No. 20	指定要將當前波形儲存在其中或從其中調出波形的記憶體位置
儲存		完成儲存操作
調出		調出儲存在由“波形”欄位中選定的位置的示波器設置

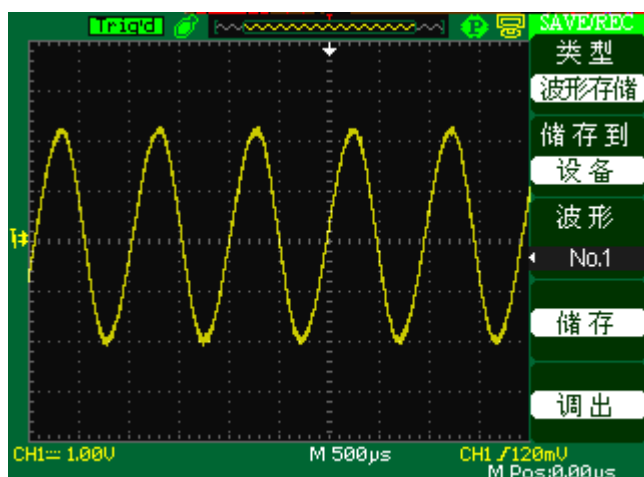


圖 2-67

若要存儲波形到設備可執行以下步驟：

1. 向通道 1 輸入一正弦信號，按 AUTO 按鈕。
2. 按 SAVE/RECALL 按鈕，進入“存儲/調出”顯示功能表。
3. 按“類型”選項按鈕，選擇“波形存儲”。
4. 按“儲存到”選項按鈕，選擇“設備”。
5. 按“波形”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕選擇存儲位置“ No. 1”。
6. 旋轉 Volts/div 旋鈕和 S/div 旋鈕可調節想要儲存的波形。
7. 按下“儲存”選項按鈕。

若要從示波器內調出已儲存的波形，可執行以下步驟：

1. 按 SAVE/RECALL 按鈕，進入“存儲/調出”顯示功能表。
2. 按“類型”選項按鈕，選擇“波形存儲”。
3. 按“儲存到”選項按鈕，選擇“設備”。
4. 按“波形”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕選擇“ No. 1”。
5. 按下“調出”選項按鈕（波形被調出後處於停止狀態）。

#### ■ 波形存儲到檔案

表 2-45 波形存儲到檔案功能功能表

選項	設置	說明
類型	波形存儲	用於儲存/調出示波器波形的選項
儲存到	文件	把波形存儲到隨身碟中
儲存		進入存儲調出介面

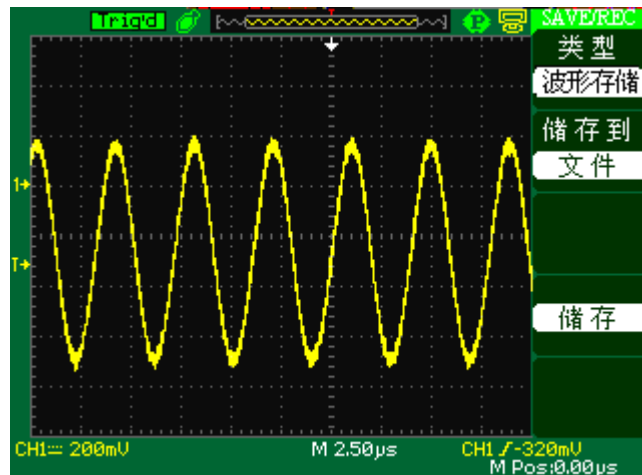


圖 2-68

要存儲波形到隨身碟中，可執行以下步驟：

1. 向通道 1 輸入一正弦信號，按 AUTO 按鈕。
2. 按 SAVE/RECALL 按鈕，進入“存儲/調出”顯示功能表。
3. 按“類型”選項按鈕，選擇“波形存儲”。
4. 把隨身碟插入（此時提示“USB 存放裝置連接成功”）並等待示波器對隨身碟初始化完成之後（初始化時間約 10 秒左右）
5. 按“儲存到”選項按鈕，選擇“檔”。
6. 按下“儲存”進入存儲調出介面。
7. 進行相應操作如新建目錄，刪除目錄，可更改存儲波形的檔及資料夾名。
8. 修改好檔案名稱後按下“確定”，（約 10 秒左右，螢幕提示“存儲資料成功”），此時波形資料存儲到隨身碟。

若要從隨身碟裡調出已存儲的波形，可執行以下步驟：

1. 按 SAVE/RECALL 按鈕，並選擇類型為“波形存儲”。
2. 把隨身碟插入（此時提示“USB 存放裝置連接成功”）並等待示波器對隨身碟初始化完成之後（初始化時間約 10 秒左右）。
3. 按“存儲到”選項按鈕選擇“檔”。
4. 按“儲存”選項進入存儲調出介面並選擇要調出的波形檔。
5. 按下“調出”選項按鈕（約 5 秒左右，螢幕提示“讀取資料成功”，執行調出操作時螢幕處於停頓狀態）。此時波形資料已從隨身碟中調出（波形被調出後處於停止狀態）。

## 存儲圖像

波形介面點陣圖可存儲到隨身碟裡，但不能調出，圖片為標準的 BMP 圖片文檔，可在電腦上通過相關軟體打開。

表 2-46 圖像存儲功能功能表

選項	設置	說明
類型	圖像儲存	用於儲存/調出波形介面點陣圖的功能表
列印鈕	列印圖像	當與印表機相連且後USB口設置為“印表機”時，選擇“列印圖像”，按下“PRINT”按鈕可列印圖像。
	儲存圖像	當隨身碟插入 USB Host 介面時（此時螢幕上方顯示隨身碟開狀態圖示），選擇“儲存圖像”按鈕，按下“S/div”旋鈕可存儲圖像到隨身碟。
儲存		進入存儲調出介面

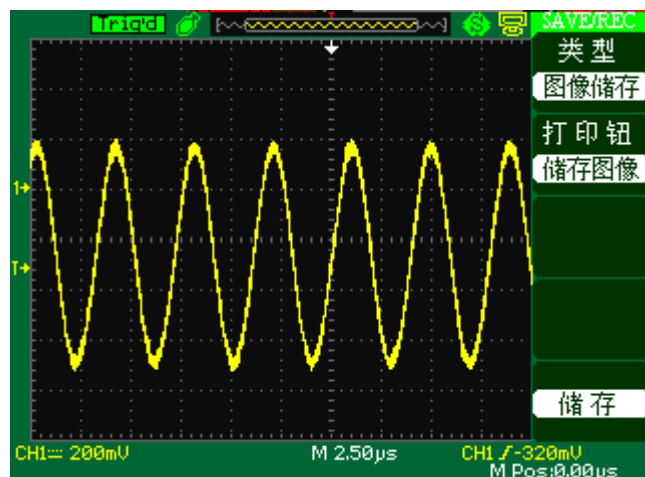


圖 2-69

若要存儲波形介面到隨身碟，可執行以下步驟：

1. 按 SAVE/RECALL 按鈕，進入“存儲/調出”功能表。
2. 按下“類型”選項按鈕，選擇“圖像存儲”。
3. 把隨身碟插入示波器前面板上的 USB 口（此時提示“USB 存放裝置連接成功”）並等待示波器對隨身碟初始化完成之後（初始化時間約 10 秒）

左右)。

4. 按“列印鈕”選項按鈕選擇“儲存圖像”。
5. 按下“儲存”選項按鈕進入存儲調出介面。
6. 選擇您想存儲的圖像介面。
7. 選擇所需要保存的圖片的名稱及資料夾。
8. 修改好檔案名稱後按下“確定”旋鈕(約 40 秒，螢幕提示“存儲資料成功”)此時圖像資料存儲到隨身碟。

## CSV 存儲

表 2-47 CSV 存儲功能功能表

選項	設置	說明
類型	CSV	用於儲存 CSV 檔到隨身碟的選項
數據長度	螢幕 記憶體	CSV 檔存儲螢幕顯示的波形資料 CSV 檔存儲記憶體的波形資料
參數保存	關閉 開啓	設置保存 CSV 檔時，是否保存相應的參數。
儲存		進入存儲調出介面

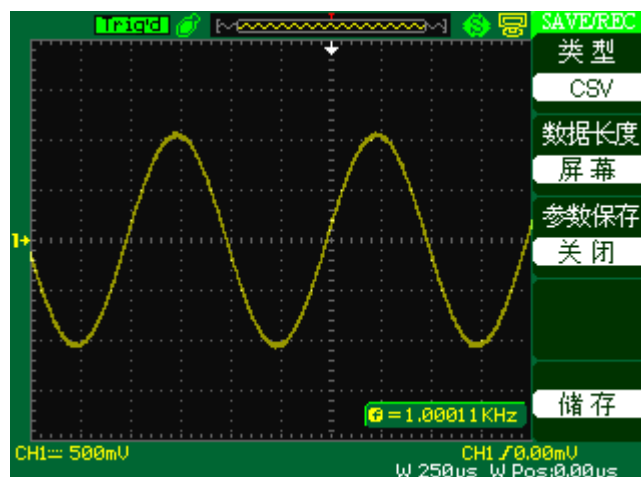


圖 2-70

若要存儲 CSV 檔到隨身碟，可執行以下步驟：



- 
1. 按 SAVE/RECALL 按鈕，進入“存儲/調出”功能表。
  2. 按下“類型”選項按鈕，選擇“CSV”。
  3. 把隨身碟插入示波器前面板上的 USB 口（此時提示“USB 存放裝置連接成功”）並等待示波器對隨身碟初始化完成之後（初始化時間約 10 秒左右）。
  4. 按“資料長度”選項按鈕選擇“螢幕”或“記憶體”。
  5. 按下“參數保存”選項按鈕選擇“關閉”或“開啓”。
  6. 按“儲存”選項進入存儲調出介面。
  7. 修改好檔案名稱後按確定（約 90 秒，螢幕提示“存儲資料成功”），此時 CSV 檔存儲到隨身碟。

注：CSV 檔可通過電腦上的 EXCEL 軟體打開。

#### ■ 儲存/調出參考波形

示波器可以在非易失性記憶體中儲存 2 組參考波形。

兩組參考波形可同時顯示在螢幕上，雖然基準波形不可調整，但示波器仍在顯示幕的底部顯示水平和垂直刻度。（詳細內容參考 2.6.4）

## 2.13 輔助系統

如下圖所示，“UTILITY” 為輔助系統功能按鍵。

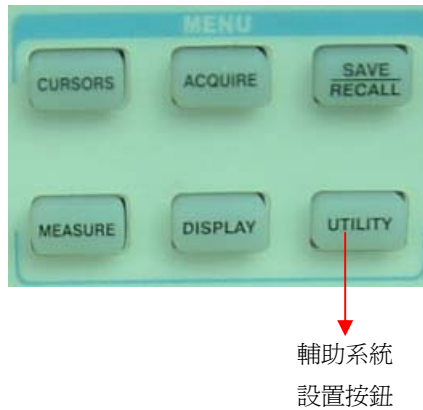


圖 2-71

表 2-48 輔助系統功能功能表 1

選項	設定	說明
系統狀態		顯示示波器總體設置情況
聲音	 	打開示波器按鍵聲音 關閉示波器按鍵聲音
頻率計	開啓 關閉	打開頻率計功能 關閉頻率計功能
語言	簡體中文	選擇介面語言
下一頁	Page 1/4	按此選項按鈕進入第二頁功能表

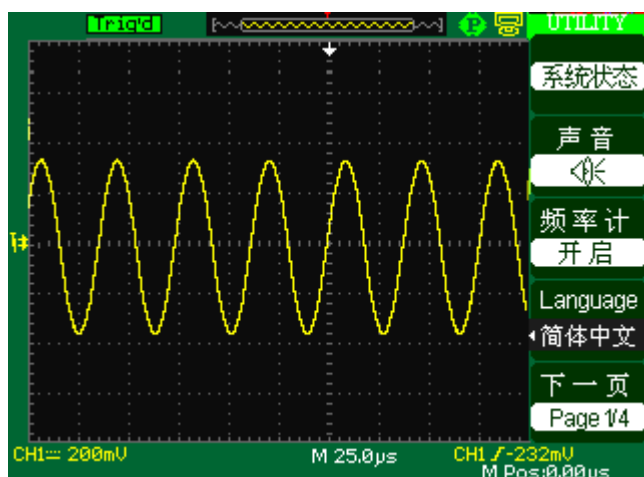


圖 2-72

表 2-49 輔助系統功能功能表 2

選項	設定	說明
自校正		執行自校正操作 應用於通道校正
自測試	螢幕測試 鍵盤測試 點亮測試	運行螢幕測試程式 運行鍵盤測試程式 運行點亮測試程式
列印設置		進入列印設置功能表，對列印選項進行設置。
後 USB 口	印表機  電腦	示波器與印表機通過 USB 線相連，執行列印功能時，選擇“印表機”。此時在螢幕的上方顯示印表機圖示。 示波器與電腦通過 USB 線相連，運行 EasyScope 軟體實行遠端控制時，選擇“電腦”。此時在螢幕的上方顯示電腦圖示。
下一頁	Page 2/4	按此按鈕可進入第三頁功能表

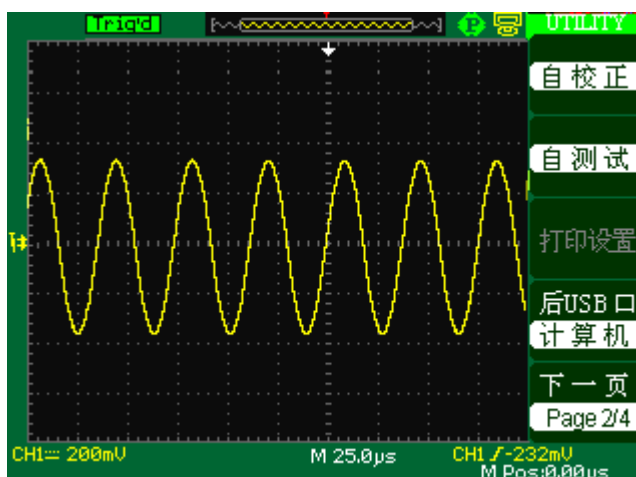


圖 2-73

表 2-50 輔助系統功能功能表 3：

選項	設定	說明
升級固件		可通過隨身碟對軟體升級，升級時間大概需要 2 分鐘
通過測試		按此按鈕進入 Pass/Fail 功能表
波形錄製		按此按鈕進入波形錄製功能表
介面設置		進入介面設置功能表（見表 2-51）
下一頁	Page 3/4	按此選項按鈕進入第一頁功能表

表 2-51 介面設置功能功能表

選項	設定	說明
串列傳輸速率	300 2400 4800 9600 19200 38400	設置 RS-232 串列傳輸速率

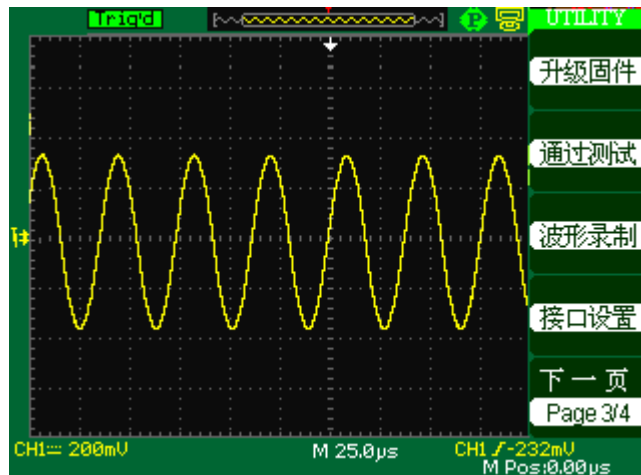


圖 2-74

表 2-52 輔助系統功能功能表 4：

選項	設定	說明
Quick-Cal	開啓 關閉	進行自動快速校正操作 應用於零電平校正 500Msa/s 機型含有此功能
螢幕保護 裝置	1 分鐘 2 分鐘 5 分鐘 10 分鐘 15 分鐘 30 分鐘 1 小時 2 小時 5 小時 關閉	設置螢幕保護裝置時間

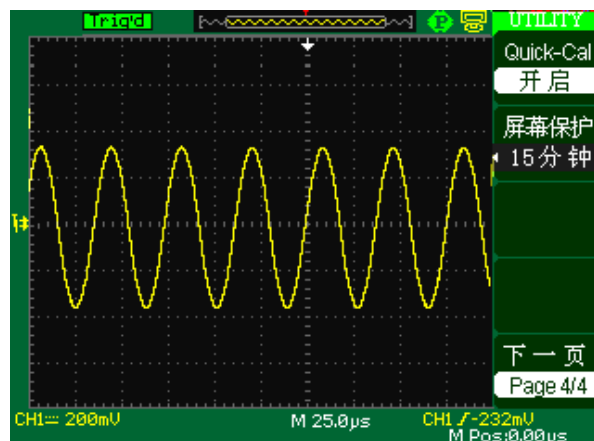


圖 2-75

## 2.13.1 系統狀態

一組示波器控制，在“UTILITY”功能表中選擇“系統狀態”時會顯示可獲得的一列控制設置的功能表。

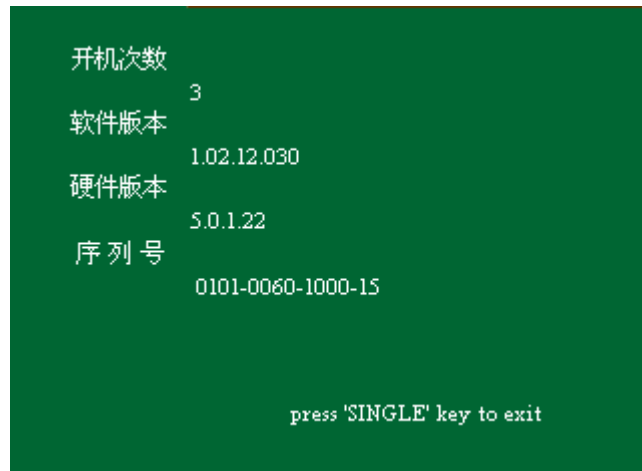


圖 2-76

表 2-52 系統狀態說明：

選項	說明
開機次數	列出開機的次數
軟體版本	列出軟體版本號
硬體版本	列出硬體版本號
型號	列出此台機器的型號
序號	列出此台機器的序號

此系列示波器支援通過 PictBridge 協定直接列印到任何支援 PictBridge 協定的印表機。

PictBridge 協定物理連接為通過 USB 線連接示波器後面板的 USB 設備埠和支援 PictBridge 協定印表機 USB 主機埠。

支援 PictBridge 協定印表機品牌型號較多，如 Canon PIMX ip4200、i560、i865、i905D，HP ip3108、A310、D7168，Epson PictureMate 100、R250、R270 等。選擇印表機時請確認該印表機支援 PictBridge 協定。

表 2-53 列印設置選項功能功能表 1

選項	設定	說明
省墨	開啓 關閉	選擇“開”時，將在白色背景上列印螢幕圖像。
版面格式	橫向 豎向	印表機輸出方向
紙張大小	Default、L、2L、Hagaki Postcard、Card Size、10 x 15 cm、4" x 6"、8" x 10"、 Letter、11" x 17"、A0、A1、 A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、 A9、B0、B1、B2、B3、B4、B5、 B6、B7、B8、B9、89 mm Roll (L)、127 mm Roll (2L)、100 mm Roll (4")、210 mm Roll (A4)	顯示您的 PictBridge 相容印表機上可用的紙張大小設置。
列印鈕	列印圖像  儲存圖像	當示波器與印表機相連時，選擇“列印圖像”選項，按下“S/div”旋鈕可執行列印圖像操作。 當插入隨身碟時，選擇“儲存圖像”選項，按下“S/div”旋鈕可執行儲存圖像操作。
下一頁	Page 1/2	按此選項按鈕進入下一頁功能表。

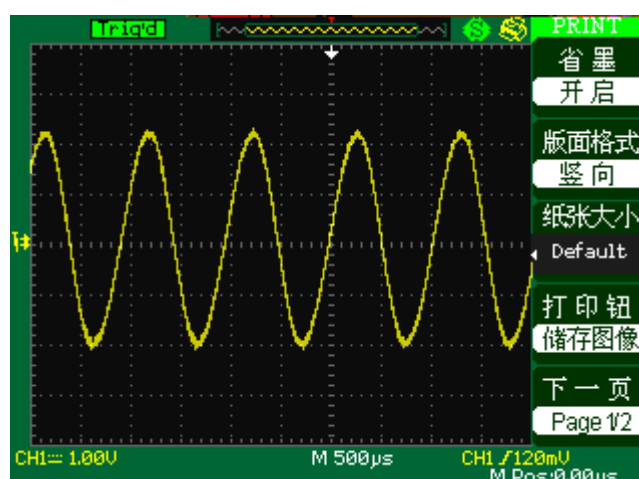


圖 2-77

表 2-54 列印設置選項功能功能表 2

選項	設定	說明
圖像大小	Default、2.5 x 3.25 in、L (3.5 x 5 in)、4 x 6 in、2L (5 x 7 in)、8 x 10 in、4L (7 x 10 in)、E、Card、Hagaki card、6 x 8 cm、7 x 10 cm、9 x 13 cm、10 x 15 cm、13 x 18 cm、15 x 21 cm、18 x 24 cm、A4、Letter	顯示您的PictBridge 兼容印表機上可用的設置。
紙型	默認、一般、照片、快照	
列印品質	默認、正常、草稿、精細	
標識列印	默認、開啓、關閉	
下一頁	Page 2/2	按此按鈕進入第列印設置的第一頁功能表。

- 注：1 印表機可能覆蓋您的選項，以獲得最佳設置。  
 2 如果印表機不支援您的選項，則示波器將使用默認設置。  
 3. 示波器設計為可以列印到任何PictBridge 兼容印表機。請參考印表機的產品文檔以確定印表機是否與PictBridge 兼容。

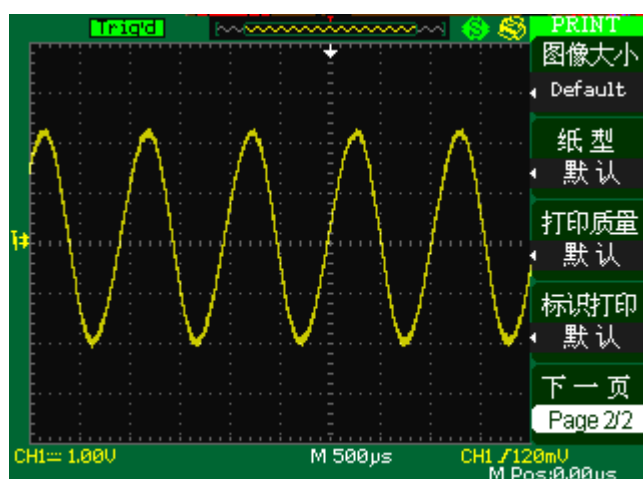


圖 2-78

若要列印螢幕圖像，可執行以下步驟：

1. 先將示波器連接到印表機。



- 
- 1) 將 USB 電纜的一端插到示波器上 USB 設備的埠。
  - 2) 將電纜的另一端插到 PictBridge 相容印表機的 PictBridge 埠。

## 2. 列印圖像

- 1) 按下示波器及印表機電源（印表機僅在打開電源後才能識別印表機）。
- 2) 按下 UTILITY 按鈕，進入“輔助”選項。
- 3) 按“下一頁”選項按鈕，進入“輔助”選項第二頁。
- 4) 按“後 USB 口”選項按鈕選擇“印表機”。
- 5) 按“列印設置”選項按鈕，進入“列印設置”功能表。
- 6) 根據需要對列印設置選項進行設置，示波器會查詢印表機，並僅顯示印表機支援的選項和值。  
  
如果不確定選擇哪個設置，請選擇“默認”。
- 7) 按下“列印鈕”選項按鈕選擇“列印圖像”。
- 8) 按下“PRINT”按鈕，列印螢幕圖像。根據列印圖片大小，此時示波器介面會出現一段時間停頓靜止（整個列印時間約持續 1-2 分鐘）。

**注：**1. 在連接示波器與印表機，務必先確定“後 USB 口”被設置為“印表機”。

2. 在列印圖片過程中仍可操作示波器。

3. 若列印失敗，請檢查 USB 電纜是否已連接到印表機 PictBridge 埠。若已連接好仍失敗，可重啓印表機或示波器重試，在重啓印表機或示波器前務必先斷開 USB 線與印表機的 USB 主機埠的連接或 USB 線與示波器後面板上 USB 設備埠的連接，再連接 USB 電纜重試。

### 2.13.4 自動校正

自動校正程式可以以最大測量精度優化示波器信號路徑。可以在任何時候運行此程式，但是如果環境溫度變化超過 5 度或更多時在運行三十分鐘後則應

當運行此程式。

要進行自動校正，應將所有探棒或導線與輸入連接器斷開。然後按下“UTILITY”按鈕→“下一頁 Page 2/4”→“自動校正”，根據螢幕提示執行自動校正程式。

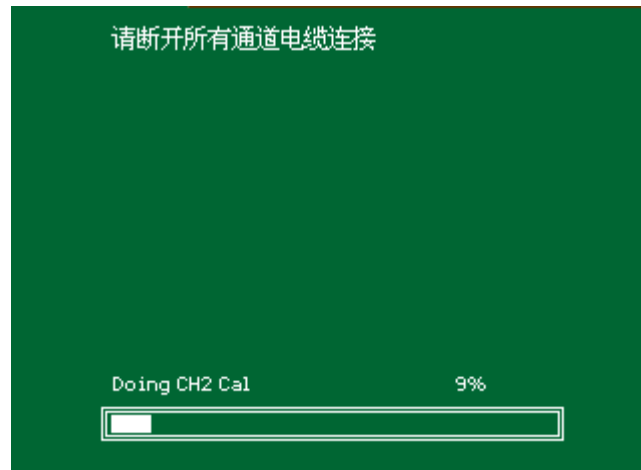


圖 2-79

## 2.13.5 自動測試

表 2-55 自動測試功能功能表

選項	說明
螢幕測試	運行螢幕測試程式
鍵盤測試	運行鍵盤測試程式
點亮測試	運行點亮測試程式

操作步驟：

### 1. 螢幕測試：

選擇“螢幕測試”進入螢幕測試介面。此時螢幕上顯示“Press ‘SINGLE’ Key to continue, Press ‘RUN/STOP’ Key to exit”的提示資訊。即提示按“SINGLE”鍵開始進行測試。觀察螢幕是否有嚴重色偏或其它顯示錯誤。

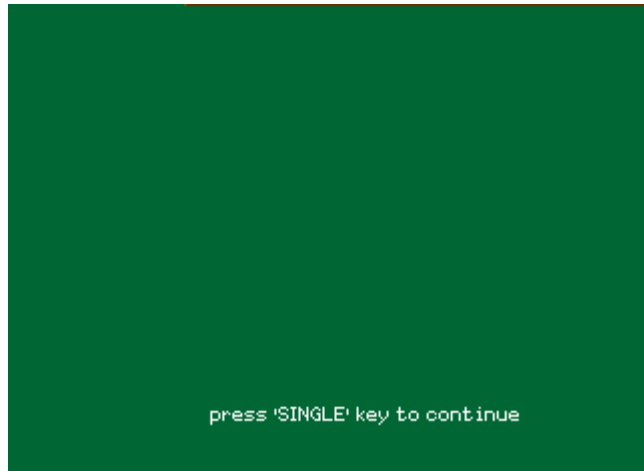


圖 2-80

## 2. 鍵盤測試

選擇“鍵盤測試”進入鍵盤測試介面。此介面上矩形區域代表面板上對應位置的按鍵；細長矩形代表面板對應位置的旋鈕；正方形代表對應的 SCALE 旋鈕的按下功能。分別對所有按鍵和旋鈕進行測試，觀察其是否正確反應。

注意：

- 操作時螢幕對應區域會顯示白色（彩色液晶）或黑色（單色液晶）回應資訊。
- 已經測試的對應按鍵或旋鈕區域會顯示綠色（彩色液晶）或白色（單色液晶）。
- 螢幕底端顯示“Prss ‘RUN/STOP’ Key Three Times to exit”的提示資訊表示按“RUN/STOP”鍵 3 次退出測試。

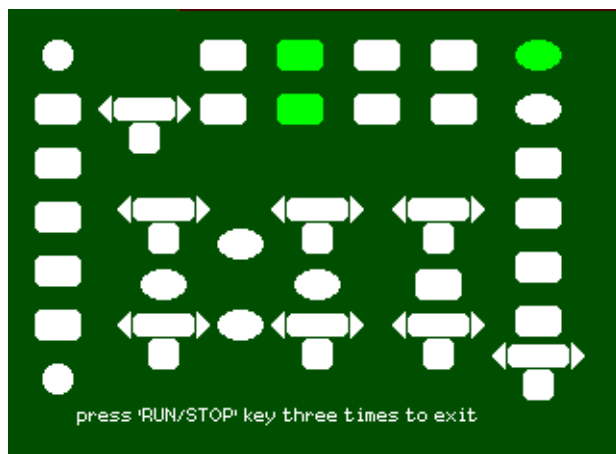


圖 2-81

### 3. 點亮測試

選擇“點亮測試”進入點亮測試介面，此介面上矩形區域代表面板上對應位置的按鍵；細長矩形代表面板對應位置的旋鈕；正方形代表對應的 SCALE 旋鈕的按下功能。此時螢幕上有“Press ‘SINGLE’ Key to continue, Press ‘RUN/STOP’ Key to exit”的提示資訊。連續按“SINGLE”按鈕，當按鈕點亮時，螢幕上對應的區域就會顯示綠色（彩色液晶）或白色（單色液晶）。

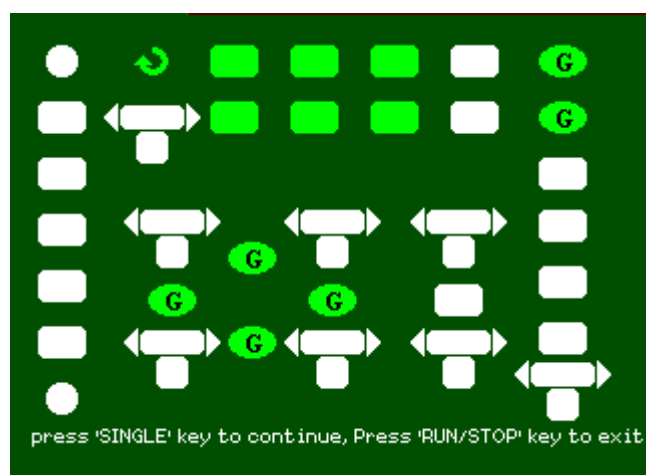


圖 2-82

## 2.13.6 升級固件

此系列示波器可通過隨身碟直接對軟體進行升級，此過程大概需要 2 分鐘。

固件升級步驟如下：

1. 把存有固件程式的隨身碟插入示波器前面板的 USB Host 介面。
2. 按“UTILITY”按鈕進入輔助功能表。
3. 按“下一頁”選項按鈕進入輔助功能表第三頁。
4. 按“升級固件”選項按鈕。
5. 根據螢幕提示按“SINGLE”選項按鈕開始執行升級。

升級完成後關機再開機，示波器軟體版本已被升級。升級後還需對示波器進行一次自校正。

注：升級過程中不能使示波器斷電。

## 2.13.7 通過測試

通過測試通過判斷輸入信號是否在創建的規則範圍內，以輸出通過或失敗波形，用以檢測信號變化情況。

表 2-56 通過測試功能功能表 1:

選項	設置	說明
允許測試	開啓 關閉	打開通過測試功能。 關閉通過測試功能。
信源選擇	CH1 CH2	選擇信號輸入通道。
操作	▶ ■	運行通過測試。 停止停止測試。
顯示資訊	開啓 關閉	打開波形通過/失敗次數顯示資訊。 關閉波形通過/失敗次數顯示資訊。
下一頁	Page 1/2	進入通過測試第二頁功能表。

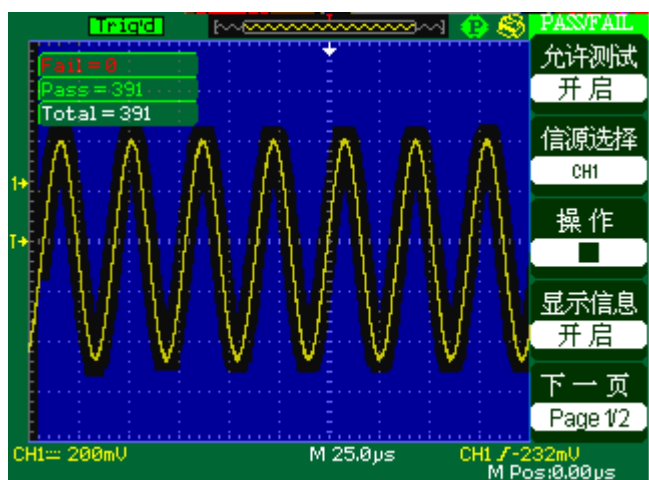


圖 2-83

表 2-57 通過測試功能功能表 2：

選項	設置	說明
輸出	通過 失敗	設置檢測波形通過時輸出。 設置檢測波形失敗時輸出。
輸出即停	開啓 關閉	設置檢測輸出時即停止採集波形。 設置檢測輸出時繼續採集波形。
規則設置		進入規則設置功能表。
返回		返回到通過測試主功能表。
下一頁	Page 2/2	返回通過測試第一頁功能表。

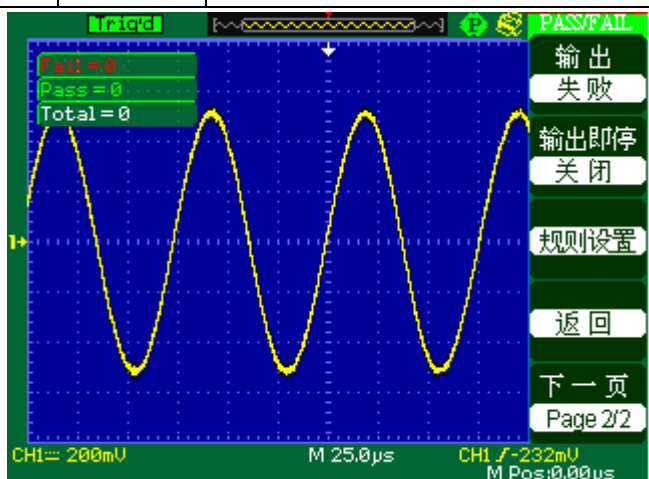


圖 2-84

表 2-58 規則設置功能表 1：

選項	設置	說明
水平調整 ↻ xdiv		旋轉“萬能”旋鈕，設置水平容限範圍： 0.04div-4.00div。

垂直調整 ↻ ydiv		旋轉“萬能”旋鈕，設置垂直容限範圍： 0.04div-4.00div。
創建規則		根據調整，創建水平和垂直的通過/失敗容 限範圍。
存儲位置	內部 外部	選擇規則的存儲位置。
下一頁	Page 1/2	進入規則設置第二頁功能表。

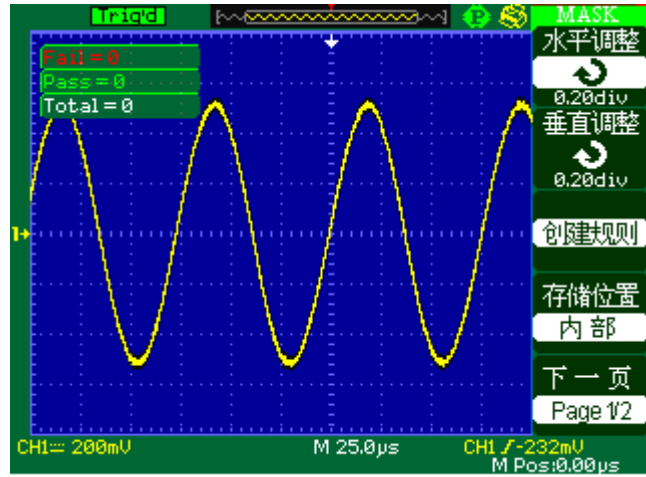


圖 2-85

表 2-59 規則設置功能表 2：

選項	設置	說明
保存		保存規則設置。
調出		調出已存的規則設置。
返回		返回到規則設置主功能表。
下一頁	Page 2/2	返回規則設置的第一頁功能表。

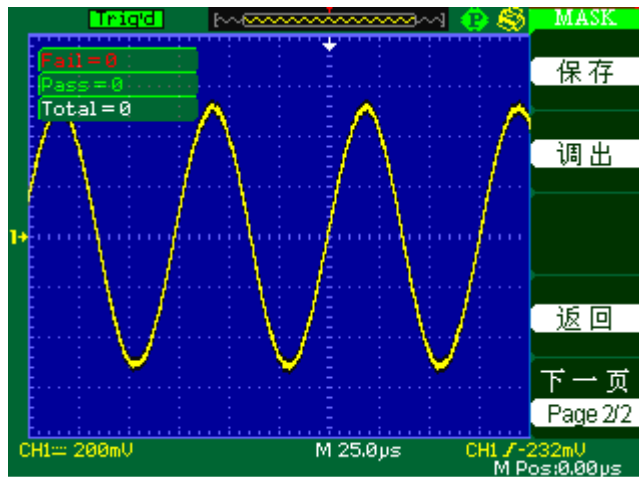


圖 2-86

進行通過測試檢測，操作說明如下：

- 1) 按 UTILITY 按鈕，進入輔助功能表。
- 2) 按“下一頁 Page1/4”選項按鈕。
- 3) 按“下一頁 Page2/4”選項按鈕進入輔助功能表第三頁。
- 4) 按“通過測試”選項按鈕進入“通過測試”功能功能表。
- 5) 按“允許測試”選項按鈕選擇“開啓”。
- 6) 按下“信源選擇”選擇信號輸入通道。
- 7) 按下“下一頁 Page1/2”選項按鈕進入通過測試的第二頁功能表。
- 8) 按“規則設置”選項按鈕進入規則設置第一頁功能功能表。
- 9) 分別按“水平調整”和“垂直調整”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕調整“水平”和“垂直”旋鈕設置水平和垂直的容限範圍。
- 10) 按“創建規則”選項按鈕創建規則，也可進入下一頁創建規則功能表按“調出”選項按鈕調出已存的規則。
- 11) 進入通過測試第二頁功能功能表，按“輸出”選項按鈕設置輸出選項。
- 12) 進入通過測試第一頁功能功能表，按“操作 ▶”選項按鈕運行。



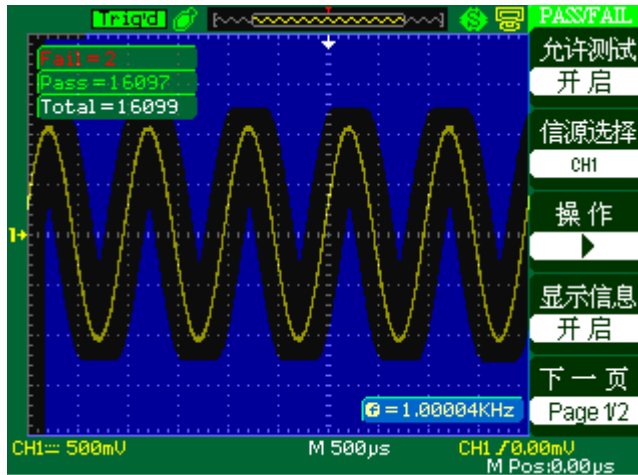


圖 2-87

## Pass/Fail 輸出

通過測試功能可通過示波器後面板上的 Pass/Fail 輸出 BNC 頭輸出一系列的脈衝串。

### 2.13.8 波形錄製

波形錄製不僅可錄製通道 1 和通道 2 輸入的波形，還可錄製通過/失敗檢測輸出的波形。用戶可設置幀-幀之間的時間間隔，最大錄製 2500 幀波形，並可通過和保存功能達到更好的波形分析效果。

波形錄製：以指定的時間間隔錄製波形，直至達到設置的終止幀數。

表 2-60 波形錄製功能功能表：

選項	設置	說明
模式	錄製 重播 儲存 關閉	設置錄製功能功能表。 設置重播功能功能表。 設置儲存功能功能表。 關閉波形錄製選項。
信源	CH1 CH2 P/F-OUT	設置錄製信號源。
時間間隔	↻	設置波形錄製的時間間隔。
終止幀	↻	設置波形錄製的最大幀數。
操作	● (錄製)	開始錄製波形。
	■ (停止)	停止錄製波形。

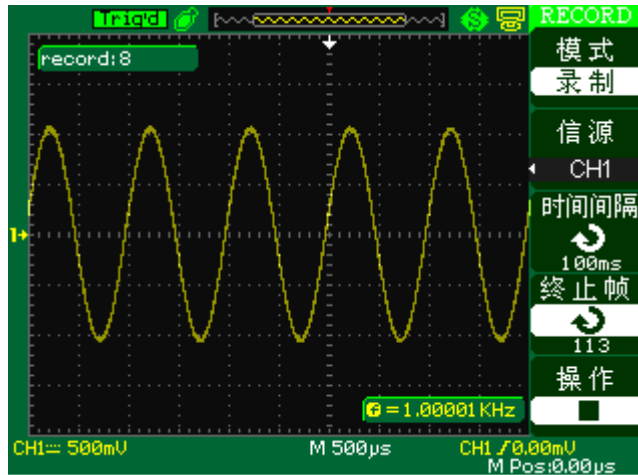


圖 2-88

錄製波形操作步驟如下：

1. 按 UTILITY 按鈕進入“輔助功能表”。
2. 按“下一頁”選項按鈕進入輔助第三頁功能表。
3. 按“波形錄製”按鈕進入“波形錄製功能表”。
4. 按“模式”選項按鈕選擇“錄製”。
5. 按“信源”選項按鈕選擇需要錄製的信號通道。
6. 選擇“時間間隔”選項，旋轉“萬能”旋鈕調節波形錄製幀-幀的時間間隔。
7. 選擇“終止幀”選項，旋轉“萬能”旋鈕調節波形錄製的最大幀數。
8. 按“操作”選項按鈕“●”進行錄製波形。

錄製重播：重播當前的錄製波形或調出的錄製存儲波形。

表 2-61 波形重播功能功能表 1：

選項	設置	說明
模式	重播	設置重播功能功能表。
操作	▶ (運行)	開始重播波形。
	■ (停止)	停止播放波形。
重播模式	↻	迴圈重播錄製波形。
	▶→■	播放錄製波形而停止。
時間間隔	↻	設置重播幀-幀的時間間隔。
下一頁	Page 1/2	進入重播功能第二頁功能表。

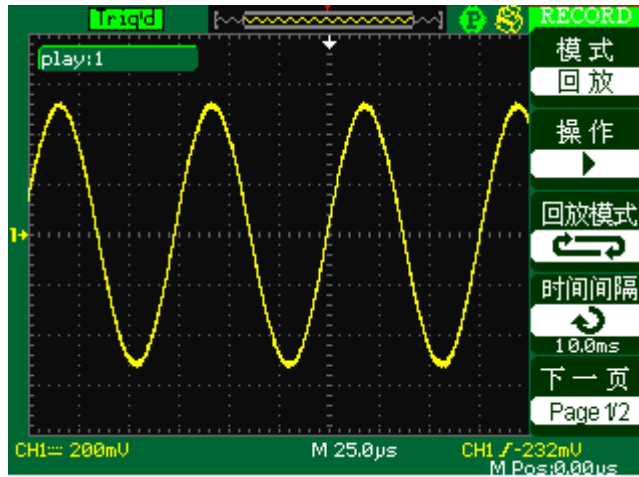


圖 2-89

表 2-62 波形重播功能功能表 2：

選項	設置	說明
起始幀		設置起始重播幀。
當前幀		設置當前螢幕顯示幀數。
終止幀		設置重播的終止幀數。
返回		返回到波形錄製主選項。
下一頁	Page 2/2	返回到重播功能第一頁功能表。

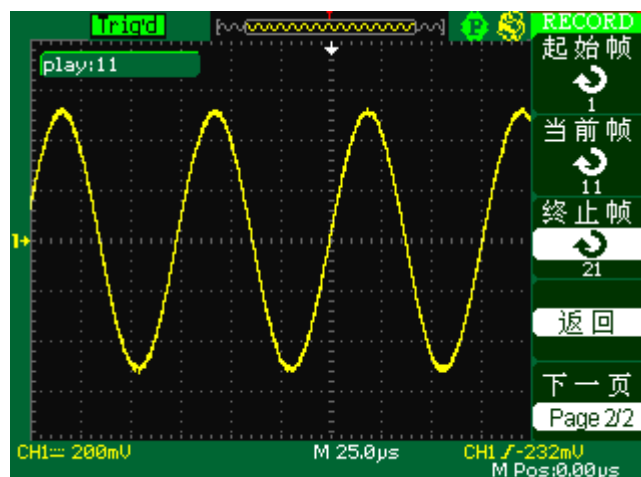


圖 2-90

重播當前錄製的波形可執行以下步驟：

1. 按 UTILITY 按鈕進入“輔助功能表”。

2. 按“模式”選項按鈕選擇“重播”。
3. 按“重播模式”選項按鈕選擇“↺”或“▶→■”。
4. 按“時間間隔”選項按鈕選擇重播波形幀-幀的時間間隔。
5. 按“下一頁 Page1/2”進入重播功能功能表第二頁。
6. 選擇“起始幀”選項，旋轉“萬能”旋鈕調節重播波形的起始幀數。
7. 選擇“終止幀”選項，旋轉“萬能”旋鈕調節重播波形的終止幀數。
8. 按“下一頁 Page 2/2”選項按鈕返回到重播波形功能功能表的第一頁。
9. 按“操作”選項中的“▶”重播波形。

## 2.13.9 記錄器

記錄器是對波形進行無縫、無間隔的即時記錄，即示波器每次捕獲的波形資料都能全部進行存儲然後進行重播，類似於波形記錄儀，記錄器內部存儲最大記錄長度為 6M 的資料點。

表 2-65 波形錄製功能功能表：

選項	說明
記錄	對波形進行無縫錄製
重播	對錄製的波形進行重播，參考表 2-66
設置	對記錄器進行相關的設置，參考表 2-67
返回	退出記錄器功能

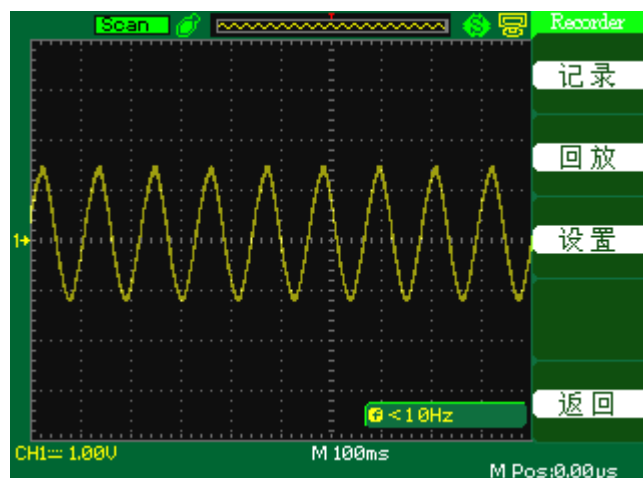


表 2-66 波形重播功能功能表：

選項	說明
停止	暫停自動重播的波形，停止後可改變時基來觀測記憶體裡的波形，可左右移動流覽記憶體裡波形
後退	對重播的波形倒退再次播放
前進	對重播的波形進行快進播放
返回	退出重播介面

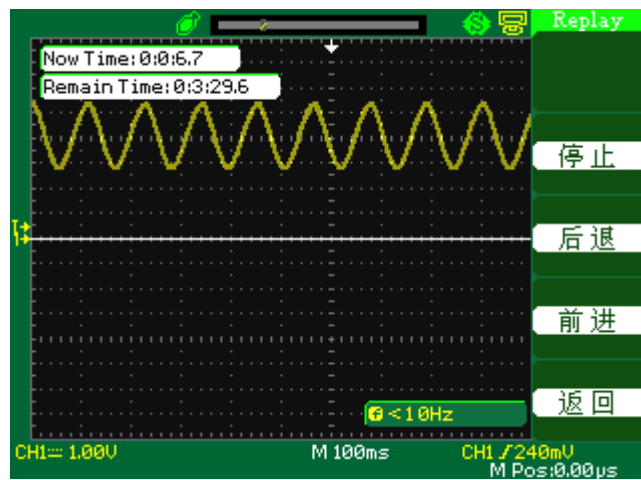
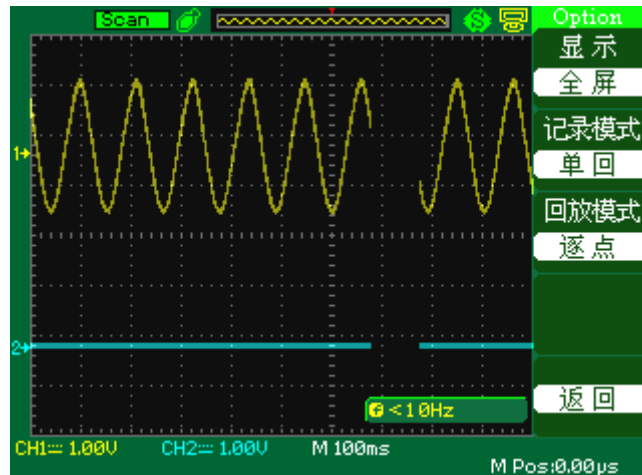


表 2-67 記錄儀的設置功能表：

選項	設置	說明
顯示	全屏	以整屏記錄、重播通道的波形
	分屏	分屏記錄、重播通道的波形，上半屏顯示 CH1、下半屏顯示 CH2
記錄模式	滾動	記錄儀不斷地對通道波形進行錄製，後時刻錄製的波形資料會把上一幀資料覆蓋。
	單回	記錄儀在記錄滿一次記憶體資料後停止波形的記錄
重播模式	逐點	重播時，螢幕波形從左到右逐點進行更新
	整幀	重播時，螢幕波形是根據採集每幀資料時間進行整屏更新
返回		退出記錄儀設置介面



記錄儀操作步驟如下：

1. 按 UTILITY 按鈕進入“輔助功能表”。
2. 按 “下一頁” 選項按鈕進入輔助第四頁功能表。
3. 按 “記錄器” 按鈕進入波形記錄功能表。
4. 按 “設置” 進入設置選項功能表，根據需要進行設置選擇。
5. 進入波形錄製介面，按 “開始” 進行波形的錄製
6. 錄製完成後按 “重播” 按鈕播放已經錄製的波形

注：只有1GSa/S取樣速率系列才具有記錄儀功能

## 2.14 線上說明功能

此系列數位示波器具有線上說明功能，提供多種語言說明資訊，在使用過程中可根據需要隨時調出說明資訊以助於您的操作。

“HELP” 按鈕為進入說明狀態的功能鍵，按下此旋鈕便可進入說明狀態，按下各按鈕便可調出相應的說明資訊。注意：由於 SINGLE 鍵和 RUN/STOP 鍵在說明狀態中具有翻頁功能（說明資訊內容超過一頁時按 SINGLE 鍵可查看下一頁資訊，按 RUN/STOP 鍵可查看上一頁說明資訊），如要查看這兩個鍵的說明資訊需在首次進入說明狀態時查看。

每個主功能表中的子功能表都有其相應的說明資訊，注意：如要查看子功能表中下一頁選項的說明資訊，需先按“HELP” 按鈕退出說明狀態然後切換到下一頁功能表，再按“HELP” 按鈕進入說明狀態後按選項按鈕查看相應的說明資訊。

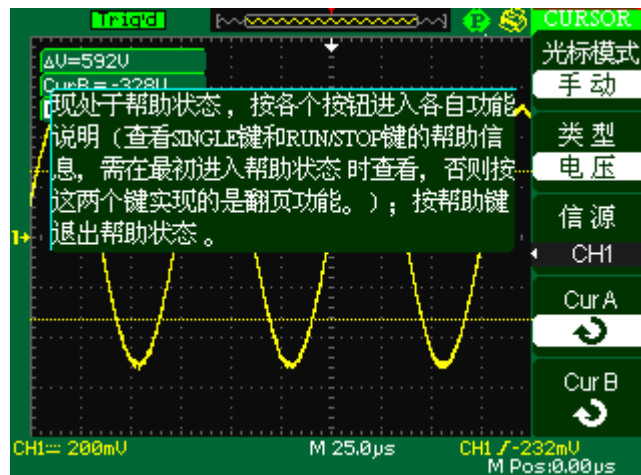


圖 2-91

---

## 第三章 應用示例

本章主要介紹幾個應用示例，這些簡化示例重點說明了示波器的主要功能，供您參考以用於解決自己實際的測試問題。

- ◆ 簡單測量
- ◆ 游標測量
- ◆ 捕捉單次信號
- ◆ 分析信號的詳細資訊
- ◆ 視訊訊號觸發
- ◆ X-Y 功能的應用
- ◆ 使用數學計算功能分析通信信號差異



---

## 3.1 簡單測量

觀測電路中一未知信號，迅速顯示和測量信號的頻率和峰峰值。

### 1. 使用自動設置

要快速顯示該信號，可按如下步驟進行：

- (1). 按下“CH1 功能表”按鈕，將探棒選項衰減係數設定為 10X，並將探棒上的開關設定為 10X。
- (2). 將通道 1 的探棒連接到電路被測點。
- (3). 按下“AUTO”按鈕。

示波器將自動設置垂直、水平、觸發控制。若要優化波形的顯示，您可在此基礎上手動調整上述控制，直至波形的顯示符合您的要求。

注：示波器根據檢測到的信號類型在顯示幕的波形區域中顯示相應的自動測量結果。

### 2. 進行自動測量

示波器可自動測量大多數顯示信號。要測量信號的頻率、峰峰值按如下步驟進行：

- (1) 測量信號的頻率
  - 按“MEASURE”按鈕，顯示“自動測量”功能表。
  - 按下頂部的選項按鈕。
  - 按下“時間測試”選項按鈕，進入“時間測量”選項。

- 
- 按下“信源”選項按鈕選擇信號輸入通道。
  - 按下“類型”選項按鈕選擇“頻率”。

相應的圖示和測量值會顯示在第三個選項處。

## (2) 測量信號的峰峰值

- 按“MEASURE”按鈕，顯示“自動測量”功能表。
- 按下頂部的選項按鈕。
- 按下“電壓測試”選項按鈕，進入“電壓測量”功能表。
- 按下“信源”選項按鈕選擇信號輸入通道。
- 按下“類型”選項按鈕選擇“峰峰值”。

相應的圖示和測量值會顯示在第三個選項處。

注：● 測量結果在螢幕上的顯示會因為被測量信號的變化而改變。

- 如果“值”讀數中顯示為\*\*\*\*，請嘗試“Volt/div”旋鈕旋轉到適當的通道以增加靈敏度或改變“S/div”設定。

## 3.2 游標測量

使用游標可快速對波形進行時間和電壓測量。

### 3.2.1 測量振盪頻率

要測量某個信號上升沿的振盪頻率，請執行以下步驟：

1. 按下“CURSORS”按鈕，顯示“游標功能表”。
2. 按“游標模式”按鈕選擇“手動”。
3. 按下“類型”選項按鈕，選擇“時間”。
4. 按下“信源”選項按鈕，選擇“CH1”。
5. 按下“CurA”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕將游標 A 置於振盪的一個波峰處。
6. 按下“CurB”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕將游標 B 置於振盪的相鄰最近的波峰處。

在顯示幕的左上角將顯示時間增量和頻率增量（測量所得的振盪頻率）。

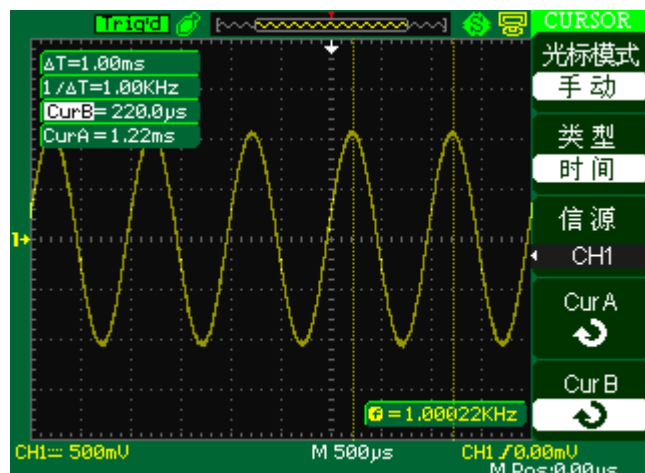


圖 3-1

### 3.2.2 測量振盪幅值

要測量振盪的幅值。請執行以下步驟：

1. 按下“CURSORS”按鈕，顯示“游標功能表”。
2. 按“游標模式”選項按鈕選擇“手動”。
2. 按下“類型”選項按鈕，選擇“電壓”。
3. 按下“信源”選項按鈕，選擇“CH1”。
4. 按下“CurA”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕將游標 A 置於振盪的最高波峰處。
5. 按下“CurB”選項按鈕，旋轉“萬能”旋鈕將游標 B 置於振盪的最低點處。

此時顯示幕的左上角將顯示下列測量結果：

- 電壓增量（振盪的峰峰值）
- 游標 A 處的電壓
- 游標 B 處的電壓

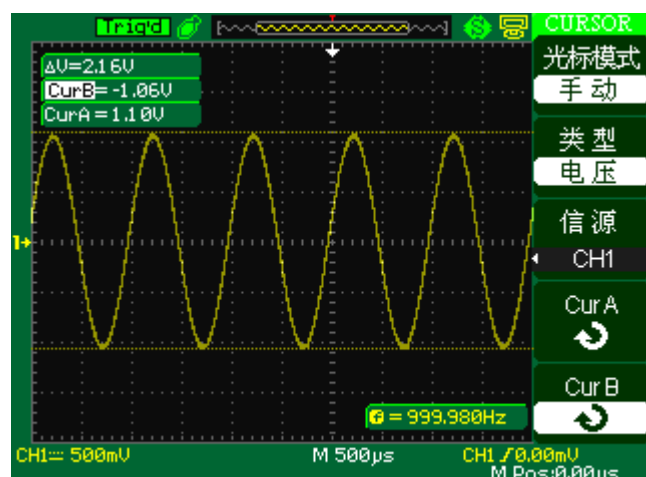


圖 3-2

---

### 3.3 捕捉單次信號

若捕捉一個單次信號，首先需要對此信號有一定的先驗知識，才能設置觸發電平和觸發沿。若對於信號的情況不確定，可以通過自動或正常的觸發方式先行觀察，以確定觸發電平和觸發沿。

操作步驟如下：

1. 設置探棒和 CH1 通道的探棒衰減係數為 10X。
2. 進行觸發設定：
  - (1). 按下“TRIG MENU”按鈕，顯示“觸發功能表”。
  - (2). 在此選項下設置觸發類型為“邊沿觸發”、邊沿類型為“上升沿”、信號源為“CH1”、觸發方式為“單次”、耦合為“直流”。
  - (3). 調整水平時基和垂直檔位至合適的範圍。
  - (4). 旋轉“LEVEL”旋鈕，調整合適的觸發電平。
  - (5). 按“RUN/STOP”執行按鈕，等待符合觸發條件的信號出現。如果符合有某一信號達到設定的觸發電平，即採集一次，顯示在螢幕上。

利用此功能可以輕易捕捉到偶然發生的事件，例如幅度較大的突發性毛刺：將觸發電平設置到剛剛高於正常信號電平，按“RUN/STOP”按鈕開始等待，則當毛刺發生時，機器自動觸發並把觸發前後一段時間的波形記錄下來。通過旋轉面板上水平控制區域的水平“POSITION”旋鈕，改變觸發位置的水平位置可以得到不同長度的負延遲觸發，便於觀察毛刺發生之前的波形。

---

## 3.4 分析信號的詳細資訊

當示波器上顯示一個雜訊信號時，需要瞭解其詳細資訊。此信號可能包含了許多無法從顯示幕上觀察到的資訊。

### 3.4.1 觀察雜訊信號

信號顯示為一個雜訊時，懷疑此雜訊導致電路出現了問題。要更好地分析雜訊，可執行以下步驟：

1. 按下“ACQUIRE”按鈕，顯示“採集”功能表。
2. 按“獲取方式”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕選擇“峰值檢測”。
3. 若有必要，可按下“DISPLAY”按鈕查看“顯示”功能表。旋轉“萬能”旋鈕來調節“網格亮度”或“波形亮度”，以便清晰地查看雜訊。

峰值測定側重於信號中的雜訊尖峰和干擾信號，特別是使用較慢的時基設置時。

### 3.4.2 將信號從雜訊中分離

要減少示波器顯示幕中的隨機雜訊，可執行以下步驟：

1. 按下“ACQUIRE”按鈕，顯示“採集”功能表。
2. 按“獲取方式”選項按鈕或旋轉“萬能”旋鈕選擇“平均值”。
3. 按下“平均次數”選項按鈕可查看改變運行平均操作的次數對顯示波形的影響。

平均操作可減少隨機雜訊，並且更容易查看信號的詳細資訊。

---

## 3.5 視訊訊號觸發

觀測一醫療設備中的視頻電路，應用視頻觸發可獲得穩定的視頻輸出信號顯示。

### 3.5.1 視頻場觸發

要對視頻場進行觸發，可執行以下步驟：

1. 按下“TRIGMENU”按鈕，顯示“觸發功能表”。
2. 按下“類型”選項按鈕，選擇“視頻”。
3. 按下“信源”選項按鈕，選擇“CH1”。
4. 按下“同步”選項按鈕，選擇“奇數場”或“偶數場”。
5. 按下“標準”選項按鈕，選擇“NTSC”。
6. 旋轉水平的“S/div”旋鈕以查看整個顯示幕上的完整場。
7. 旋轉垂直的“Volt/div”旋鈕，確保整個視訊訊號都出現在顯示幕上。

### 3.5.2 視頻行觸發

要在視頻行上觸發，可執行以下步驟：

1. 按下“TRIGMENU”按鈕，顯示“觸發功能表”。
2. 按下“類型”選項按鈕，選擇“視頻”。
3. 按下“同步”選項按鈕並選擇“指定行”，旋轉“萬能”旋鈕設置指定的行數。
4. 按下“標準”選項按鈕，選擇“NTSC”。
5. 旋轉“S/div”旋鈕以查看整個顯示幕上的完整視頻線。
6. 旋轉“Volt/div”旋鈕，確保整個視訊訊號都顯示在顯示幕上。

---

## 3.6.X-Y 功能的應用

測試信號經過一電路網路產生的相位變化。

將示波器與電路連接，監測電路的輸入輸出信號。

要以 XY 顯示格式查看電路的輸入輸出，可執行以下步驟：

1. 按下“CH1 功能表”按鈕，將探棒選項衰減設置為 10X。
2. 按下“CH2 功能表”按鈕，將探棒選項衰減設置為 10X。
3. 將探棒上的開關設為 10X。
4. 將通道 1 的探棒連接至網路的輸入，將通道 2 的探棒連接至網路的輸出。
5. 按下“AUTO”按鈕。
6. 旋轉“Volt/div”旋鈕，使兩個通道上顯示的信號幅值大致相同。
7. 按下“DISPLAY”按鈕，在格式選項選擇“XY”。

示波器顯示一個李沙育圖，表示電路的輸入和輸出特性。

8. 旋轉“Volt/div”和垂直“POSITION”旋鈕以優化顯示。
9. 按下“持續”選項按鈕，選擇“無限”。
10. 分別選擇“網格亮度”和“波形亮度”通過旋轉“萬能”旋鈕來調整顯示幕的對比度。
11. 應用橢圓示波圖形法觀測並計算出相位差。(見下圖)



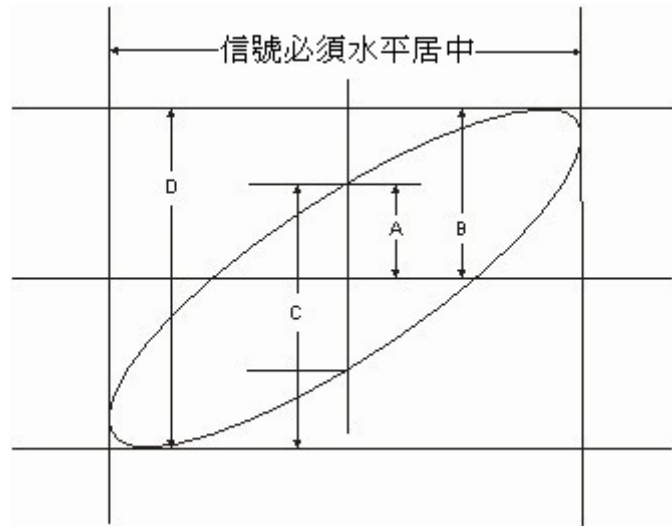


圖 3-3

根據  $\sin \theta = A/B$  或  $C/D$ ，其中  $\theta$  為通道間的相差角， $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  的定義見上圖。因此可得出相差角即  $\theta = \pm \arcsin (A/B)$  或  $\theta = \pm \arcsin (C/D)$ 。如果橢圓的主軸在 I、III 象限內，那麼所求得的相位差角應在 I、IV 象限內，即在  $(0 \sim \pi/2)$  或  $(3\pi/2 \sim 2\pi)$  內。如果橢圓的主軸在 II、IV 象限內，那麼所求得的相位差角應在 II、III 象限內，即在  $(\pi/2 \sim \pi)$  或  $(\pi \sim 3\pi/2)$  內。

另外，如果二個被測信號的頻率具有整數倍或相位差在  $\pi/4$  或  $\pi/2$  時，根據圖形可以推算出兩信號之間頻率及相位關係。

---

## 3.7 使用數學計算分析通信信號差異

某個串列資料通信鏈路出現斷續情況，可能是信號品質太差。設置示波器以顯示串列資料流程的暫態狀態，這樣可檢驗信號電平與躍變次數。

這是一個差異信號，使用示波器的數學計算功能可更好地顯示波形。

要啓動連接到通道 1 和通道 2 的差異信號，可執行以下步驟：

1. 按下“CH1”功能表按鈕，將“探棒”選項衰減設置為 10X。
2. 按下“CH2 功能表”按鈕，將“探棒”選項衰減設置為 10X。
3. 將探棒上的開關設為 10X。
4. 按下“AUTO”按鈕。
5. 按下“MATH”功能表按鈕以顯示“數學計算功能表”。
6. 按下“操作”選項按鈕並選擇“-”。
7. 按下“CH1-CH2”選項按鈕，顯示新波形，表示出所顯示波形的差異。
8. 可調整“數學計算”波形的垂直刻度和位置。要進行此操作，可按如下步驟進行：
  - 取消顯示通道 1 和通道 2 的波形。
  - 旋轉 CH1 和 CH2 的“伏/格”與“垂直位置”旋鈕，調整垂直刻度及位置。

注：必須首先補償兩個探棒。探棒補償的差別會成為差異信號中的誤差。

---

## 第四章 系統提示及故障排除

### 4.1 系統提示資訊說明:

- **觸發電平已到極限**：提示在當前檔位觸發電平已滿，不可再調整。
- **水平位置已到極限**：提示水平移動位置已經到極限，不能再調整。
- **電壓檔位元已到極限**：提示電壓垂直檔位元已達到 2mV/div 最低檔位或 5v/div 最高檔位，不能再繼續調整。
- **電壓位移已到極限**：若旋轉“垂直位置”旋鈕調整通道垂直位置過高或過低，系統會彈出提示資訊。
- **時基檔位已到極限**：擴展水平時基至最高或最低檔位元時，繼續調整系統將提示此資訊。
- **釋抑時間已到極限**：旋轉“萬能”旋鈕調節釋抑時間到最小或最大時，系統會提示此資訊。
- **功能不可用**：在一些特殊模式下，系統不支援進行某些功能的設置。
- **無信號**：在自動設置時，因為信號不滿足自動設置條件而沒有發現信號，系統提示此資訊。
- **設置已到極限**：用“萬能”旋鈕調整脈寬時，若脈寬已達到 20.0ns 最小值或 10.0s 最大值，不能再繼續調整。
- **空存儲單元**：在波形存儲或設置存儲中若存儲位置沒有存儲波形或設置，當按下“調出”選項按鈕時會出現此資訊。
- **USB 存放裝置連接成功**：當把隨身碟插入示波器 USB Host 介面時會出現此資

---

訊。

- **USB 存放裝置斷開連接**：當把隨身碟拔出時會出現此資訊。
- **存儲資料成功**：完成存儲設置資料、波形資料、圖像資料到示波器內部或隨身碟。
- **讀取資料成功**：成功從示波器內部或隨身碟調出設置資料或波形資料。
- **請將 USB 介面設置為印表機**：當“列印鈕”選項設置為“列印圖像”，而後“USB 口”設置為“電腦”，按“S/DIV”旋鈕會出現此資訊。
- **USB 存放裝置未連接**：在 SAVE/RECALL 功能表中將“儲存到”選項設置為“檔”或將“列印鈕”選項設置為“儲存圖像”，而未插入隨身碟，按“儲存”選項按鈕或按“S/div”旋鈕會出現此資訊。
- **波形錄製已完成**：在使用波形錄製功能錄製波形時，當錄製波形結束時系統會彈出此資訊。

---

## 4.2 故障處理

1. 如果按下電源開關示波器仍然黑屏，沒有任何顯示，請按下列步驟處理：

- (1) 檢查電源接頭是否接好。
- (2) 檢查電源開關是否按實。
- (3) 做完上述檢查後，重新開機儀器。
- (4) 如果仍然無法正常使用本產品，請與本公司聯繫。

2. 採集信號後，畫面中並未出現信號的波形，請按下列步驟處理：

- (1) 檢查探棒是否正常接在信號連接線上。
- (2) 檢查信號連接線是否正常接在 BNC 上。
- (3) 檢查探棒是否與待測物正常連接。
- (4) 檢查待測物是否有信號產生。
- (5) 再重新採集信號一次。

3. 測量的電壓幅度值比實際值大 10 倍或小 10 倍：

檢查通道衰減係數是否與實際使用的探棒衰減比例相符。

4. 有波形顯示，但不能穩定下來：

- (1) 檢查觸發面板的信源選擇項是否與實際使用的信號通道相符。
- (2) 檢查觸發類型：一般的信號應使用“邊沿觸發”方式，視訊訊號應使用“視頻觸發”方式。只有應用適合的觸發方式，波形才能穩定顯示。
- (3) 嘗試改變“耦合”為“高頻抑制”和“低頻抑制”顯示，以濾除干擾觸發的高頻或低頻雜訊。

---

5. 按下“RUN/STOP”鈕無任何顯示。

檢查觸發面板的觸發方式是否在“正常”或“單次”檔，且觸發電平超出波形範圍。如果是，將觸發電平居中，或者設置觸發方式為“自動”檔。

另外，按“AUTO”按鈕可自動完成以上設置。

6. 選擇打開平均採樣方式或設置較長餘輝時間後，顯示速度變慢。

正常。

7. 波形顯示呈階梯狀：

(1) 此現象正常。可能水平時基檔位過低，增大水平時基以提高水平解析度，可以改善顯示。

(2) 可能顯示類型為“向量”，採樣間的連線，可能造成波形階梯狀顯示。

將顯示類型設置為“點”顯示方式，即可解決。

---

## 第五章 服務和支援

### 5.1 保修概要（數位存儲示波器）

本公司保證所生產和銷售的產品，從授權經銷商發貨之日起三年內，不會出現材料和工藝缺陷。如產品在保修期限內確有缺陷，本公司將根據保修單的詳細規定，提供修理或更換服務。

若需要服務或索取保修單的完整副本，請與最近的本限公司銷售和服務辦事處聯繫。

除此概要或適用的保修單中所提供的保修之外，本公司不作其它任何明示或暗示的保修保證，包括但不限於對適銷性和特殊適用性的暗含保修。本公司對間接的、特殊的或由此產生的損壞概不負責。

# 附錄 A：技術規格

所有技術規格都適用於衰減開關設定為 10X 的探棒和此系列數位示波器。要驗證示波器是否符合技術規格，示波器必須首先符合以下條件：

- 示波器必須在指定的操作溫度內連續運行了三十分鐘以上。
- 如果操作溫度的變化範圍達到或大於 5 度，就必須執行“自動校正”，通過“協助工具”功能表可以進行此操作。
- 示波器必須屬於出廠校正期限內。

除標有“典型”字樣的技術規格以外，所有技術規格都保證符合要求。

## 技術規格

<b>輸入</b>	
輸入耦合	直流、交流、接地 (AC、DC、GND)
輸入阻抗	500Msa/s, 1Gsa/s 系列: $1M\Omega \pm 2\% \parallel 17pF \pm 3pF$ 2Gsa/s 系列: $1.0M\Omega \pm 2\% \parallel 13pF \pm 3pF$ , 50 $\Omega \pm 2\%$ (200M, 300M 機型含有)
最大輸入電壓	400V (DC+AC 峰值, 1M $\Omega$ 輸入阻抗), CAT I, CAT II
探棒衰減	1X、10X
探棒衰減係數設定	1X、10X、100X、1000X

<b>信號獲取系統</b>				
採樣方式	即時採樣、隨機採樣			
存儲深度	500Msa/s 系列：單通道 4K, 雙通道 2K 2Gsa/s 系列：單通道 18K, 雙通道 9K			
	1Gsa/s 系列			
	通道模式	取樣速率	普通存儲	深存儲
	單通道	1Gsa/s	40kpts	不支持
	單通道	500MSa/s 或更低	20kpts	2Mpts
雙通道	500MSa/s 或更低	20kpts	1Mpts	
獲取模式	採樣, 峰值檢測, 平均值			
平均次數	4, 16, 32, 64, 128, 256			



垂直系統	
垂直靈敏度	2mV/div - 5V/div (1-2-5 順序) 500 MSa/s和2GSa/s系列 2mV/div - 10V/div (1-2-5 順序) 1GSa/s系列
通道電壓偏移範圍	500MSa/s系列: 2mV - 100mV: ±2V 102mV - 5V: ±40V 1GSa/s系列: 2mV-100mV: ±1.6V 206mV-10V: ±40V 2GSa/s系列: 2mV - 100mV: ±800mV 102mV - 5V: ±40V
垂直解析度	8 bit
通道數	2
頻寬	300MHz 200MHz 100MHz 60MHz 40MHz 25MHz
單次頻寬	300MHz 200MHz 100MHz 60MHz 40MHz 25MHz
低頻相應(交流耦合, -3dB)	≤10Hz (在 BNC 上)
直流增益精確度	10mv/div-5v/div: ≤±3% 2mv/div-5mv/div: ≤±4%
直流測量精確度 ≤ 100mv/div	±[3.0%X( 實際讀數 + 垂直位移讀數 )+1%X 垂直位移讀數 +0.2 格+2mV]
直流測量精確度 > 100mv/div	±[3.0%X( 實際讀數 + 垂直位移讀數 )+1%X 垂直位移讀數 +0.2 格+100mV]
上升時間 (BNC 上典型值)	<1.1ns (300M) <1.7ns (200M) <3.5ns (100M) <5.8ns (60M) <8.7ns (40M) <14ns (25M)
垂直端輸入耦合	AC, DC, GND
數學運算	+, -, *, /, FFT
FFT	窗模式: Hanning, Hamming, Blackman, Rectangular
	採樣點: 1024 點
頻寬限制	20MHz (-3dB) (25M 機型無此功能)

水平系統	
即時取樣速率	500MSa/s系列: 250ns/div以下單通道: 500MSa/s, 雙通道250MSa/s 1Gsa/s系列: 50ns/div以下單通道: 1GSa/s, 雙通道500MSa/s 2Gsa/s系列: 25ns/div以下單通道: 2GSa/s, 雙通道1GSa/s

等效取樣速率	每通道最快取樣率 50GSa/s
顯示模式	MAIN, WINDOW, WINDOW ZOOM, ROLL, X-Y
時基精度	±50ppm (在任何大於 1ms 的時間間隔)
水平掃描範圍	2.5nS/DIV - 50S/DIV (500Msa/s, 1Gsa/s) 1.0nS/DIV - 50S/DIV (2Gsa/s) Roll: 100mS/DIV ~ 50S/DIV (1-2.5-5 順序)
<b>觸發系統</b>	
觸發類型	邊沿、脈寬、視頻、斜率、交替
觸發信源	CH1、CH2、EXT、EXT/5、AC Line
觸發模式	自動、正常、單次
觸發耦合	直流、交流、低頻抑制、高頻抑制
觸發電平範圍	CH1、CH2: 距離螢幕中心 6 格 EXT: ±1.2V EXT/5: ±6V
觸發位移	預觸發: 存儲深度/(2*取樣速率), 延遲觸發: 260 DIV
釋抑範圍	100ns - 1.5s
邊沿觸發	邊沿類型: 上升、下降、上升&下降
脈寬觸發	觸發模式: (大於、小於、等於)正脈寬, (大於、小於、等於)負脈寬 脈衝寬度範圍: 20ns - 10s
視頻觸發	支援信號制式: PAL/SECAM、NTSC 觸發條件: 奇數場、偶數場、所有行、指定行
斜率觸發	(大於、等於、小於)正斜率, (大於、等於、小於)負斜率 時間設置: 20ns-10s
交替觸發	CH1 觸發類型: 邊沿、脈寬、視頻、斜率 CH2 觸發類型: 邊沿、脈寬、視頻、斜率

<b>X-Y 模式</b>	
X-軸 輸入 / Y-軸 輸入	通道 1 (CH1) / 通道 2 (CH2)
相位移	±3 degrees
採樣頻率	XY 方式突破了傳統低端示波器局限在 1MSa/s 取樣速率的限制, 500Msa/a 系列支援 5KSa/s~200MSa/s 取樣速率(1-2.5-5 順序)可調; 1Gsa/s 系列支援 5KSa/s~500Msa/s 取樣速率(1-2.5-5 順序)可調。2Gsa/s 系列支援 5KSa/s~1Gsa/s 取樣速率(1-2.5-5 順序)可調。

測量系統	
自動測量 (32 種)	最大值、最小值、峰峰值、幅值、頂端值、底端值、週期平均值、平均值、週期均方根、均方根、上升過激、下降過激、上升前激、下降前激、上升時間、下降時間、頻率、週期、脈寬、正脈寬、負脈寬、正占空比、負占空比、相位、FRR、FRF、FFR、FFF、LRR、LRF、LFR、LFF
游標測量	手動、追蹤、自動三種游標測量方式

控制台功能	
自動設定	自動設定功能可自動調整垂直系統，水平系統以及觸發位置
儲存/調出	提供 2 組參考波形，20 組設置、20 組波形之內部儲存/調出功能；外部隨身碟存儲功能

硬體頻率計	
讀數解析度	6 位
範圍	直流耦合，從 10Hz 到最大頻寬
信號種類	適用於所有可正常觸發之信號 (脈衝寬度觸發以及視頻觸發除外)

---

## 一般技術規格

顯示系統	
顯示類型	對角線為 TFT 5.7 英寸(145mm)的液晶顯示器
顯示解析度	320(水平)個圖元x234 (垂直)圖元
顯示色彩	64K 色
對比度(典型的)	150 : 1
背景強度(典型的)	300 nit
波形顯示範圍	8 x 12 格
波形顯示模式	點, 向量
餘輝	關閉、1 秒、2 秒、5 秒、無限
功能表顯示	2 秒、5 秒、10 秒、20 秒、無限
螢幕保護裝置	關閉、1 分鐘、2 分鐘、5 分鐘、10 分鐘、15 分鐘、30 分鐘、1 小時、2 小時、5 小時
介面方案	經典、現代、傳統、簡潔
內插方式	Sin(x)/x 插值、線性插值
螢幕顏色模式	正常、反相
顯示語言	簡體中文

電源	
電源電壓	100-240 VAC, CAT II, 自動選擇
使用交流電源頻率範圍	45Hz 至 440Hz
消耗功率	50VA Max
環境	
溫度	工作：10°C 至 +40°C
	不工作：-20°C 至+60°C
冷卻	風扇強制冷卻
濕度	工作：85%RH, 40°C, 24 小時
	不工作：85%RH, 65°C, 24 小時
高度	工作：3000 m
	不工作：15, 266m

機械規格		
尺寸	長*寬*高	305mm*133mm*154mm
重量	約 2.3kg	

---


## 附錄 B：示波器附件

### 標準附件：

- 2 支 1X、10X 無源探棒。
- 一條符合所在國標準的電源線。
- 一條 USB 連接線。
- 光碟 1 張(含有 EasyScope3.0 電腦軟體系統)。
- 一份《操作手冊》。

## 附錄 C：原廠設定

功能表或系統	選項、旋鈕或按鈕	原廠設定	
CH1 CH2	耦合	直流	
	頻寬限制	關閉	
	伏/格	粗調	
	探棒	1X	
	反相	關閉	
	伏/格	1.00V	
	數位濾波	關閉	
MATH	操作	CH1+CH2	
	CH1 反相	關閉	
	CH2 反相	關閉	
	FFT 操作： 信源 窗口 水平放大 垂直刻度 顯示		CH1
			Hanning
			1X
			dBVrms
	分屏		
HORIZONTAL	窗口	主時基	
	位置	0.00 $\mu$ s	
	秒/格	500 $\mu$ s	
	窗口區時基	50.0 $\mu$ s	
	觸發鈕	電平	
CURSOR	類型	關閉	
	信源	CH1	
	電壓	+/-3.2 格	
	時間	+/-5 格	
MEASURE	信源	CH1	
	類型	平均值	
ACQUIRE	三個模式選項	取樣	
	平均次數	16	
	採樣方式	即時採樣	
DISPLAY	類型	向量	
	持續	關閉	
	波形亮度	60%	
	網格亮度	40%	
	網格		
	格式	YT	
	功能表顯示	無限	

SAVE/RECALL	類型	設置存儲
	存儲到	設備
REF	設置	No. 1
	信源	CH1
	REFA/REFB	REFA
	REFA	關閉
UTILITY	REFB	關閉
	聲音	打開
	頻率計	開啓
	後 USB 口	電腦
	通過測試	關閉
	波形錄製	關閉
TRIGGER (邊沿)	RS-232 串列傳輸速率	9600
	類型	邊沿
	信源	CH1
	斜率	上升
	觸發方式	自動
	耦合	直流
TRIGGER (脈衝)	電平	0.00V
	類型	脈衝
	信源	CH1
	條件	=
	脈寬設置	1.00ms
	觸發方式	自動
TRIGGER (視頻)	耦合	直流
	類型	視頻
	信源	CH1
	極性	正常
	同步	所有行
	標準	NTSC
TRIGGER (斜率)	觸發方式	自動
	類型	斜率
	信源	CH1
	條件	
	時間設置	1.00ms
TRIGGER (交替)	觸發方式	自動
	類型	交替
	信源	CH1
	觸發方式	邊沿
	耦合	直流
TRIGGER (交替)	斜率	上升



---

## 附錄 D：日常保養和清潔

### 日常保養

存放或放置儀器時，請勿使液晶顯示器長時間受陽光直射。

注意：為避免損壞儀器或探棒，請勿將其置於霧氣、液體或溶劑中。

### 清潔

根據操作情況經常對儀器和探棒進行檢查。請按下述步驟清潔儀器的外表  
面：

1. 使用質地柔軟的抹布擦拭儀器和探棒外部的浮塵。清潔液晶顯示幕時，注意不要劃傷透明的塑膠保護屏。
2. 使用一塊用水浸濕的軟布清潔儀器，請注意斷開電源。要更徹底地清潔，可使用 75% 異丙醇的水溶劑。

#### 注意：

- 為避免損壞儀器或探棒的表面，請勿使用任何磨蝕性試劑或化學清潔試劑。
- 在重新通電使用前，請確認儀器已經乾透，避免水分造成電氣短路甚至人身傷害。