

RIGOL

用戶手冊

DG1022 雙通道

函數/任意波形發生器

2010 年 1 月

RIGOL Technologies, Inc.

保證和聲明

RIGOL 是北京普源精電科技有限公司的註冊商標。

版權

© 2008 北京普源精電科技有限公司版權所有。

商標信息

聲明

本公司產品受已獲准及尚在審批的中華人民共和國專利的保護。

本公司保留改變規格及價格的權利。本手冊提供的資訊取代以往出版的所有資料。

對於本手冊可能包含的錯誤，或因手冊所提供的資訊及演繹的功能，以及因使用本手冊而導致的任何偶然或繼發的損失，RIGOL概不負責。未經RIGOL事先書面許可不得影印複製或改編本手冊的任何部分。

產品認證

RIGOL 認證本產品符合中國國家產品標準和行業產品標準，並進一步認證本產品符合其他國際標準組織成員的相關標準。目前本產品已通過 CE、GOST 和 cTUVus 認證。

聯繫我們

如您在使用此產品的過程中有任何問題或需求，可與 RIGOL 聯繫：

服務與支援熱線：800 810 0002

網址：www.rigol.com

一般安全概要

瞭解下列安全性預防措施以避免受傷並防止損壞本產品或與本產品連接的任何產品。為避免可能的危險，請務必按照規定使用本產品。

只有經授權人員才能執行維修程式。

避免起火和人身傷害。

使用正確的電源線。

只允許使用所在國家認可的本產品專用電源線。

將產品接地。

本產品通過電源的接地導線接地。為避免電擊，接地導體必須與地相連。在連接本產品的輸入或輸出端之前，請務必將本產品正確接地。

查看所有終端額定值。

為避免起火和過大電流的衝擊，請查看產品上所有的額定值和標誌說明。請在連接產品前查閱產品手冊以瞭解額定值的詳細資訊。

請勿開蓋操作。

外蓋或面板打開時，請勿運行本產品。

使用合適的保險絲。

只允許使用本產品指定的保險絲類型和額定指標。

避免電路外露。

電源接通後，請勿接觸外露的接頭和元件。

懷疑產品出故障時，請勿進行操作。

如果您懷疑本產品已經出故障，可請 RIGOL 授權的專業維修人員進行檢查。

保持適當的通風。

請勿在潮濕環境下操作。

請勿在易燃易爆的環境下操作。

請保持產品表面的清潔和乾燥。

安全術語和符號

本手冊中的術語。以下術語可能出現在本手冊中：



警告。警告性聲明指出可能會危害生命安全的條件和行為。



注意。注意性聲明指出可能導致此產品和其他財產損壞的條件和行為。

產品上的術語。以下術語可能出現在產品上：

危險表示您如果進行此操作可能會立即對您造成損害。警告表示您如果進行此操作可能會對您造成潛在的損害。注意表示您如果進行此操作可能會對本產品或其他財產造成損害。

產品上的符號。以下符號可能出現在產品上：



高電壓



注意請參閱手冊



保護性接地端



殼體接地端



測量接地端

DG1022 雙通道函數/任意波形發生器簡介

DG1022 雙通道函數/任意波形發生器使用直接數位合成 (DDS) 技術，可生成穩定、精確、純淨和低失真的正弦信號。它還能提供 5MHz、具有快速上升沿和下降沿的方波。另外還具有高精度、寬頻帶的頻率測量功能。DG1022 實現了易用性、優異的技術指標及眾多功能特性的完美結合，可幫助用戶更快地完成工作任務。

DG1022 雙通道函數/任意波形發生器向用戶提供簡單而功能明晰的前面板。人性化的鍵盤佈局和指示以及豐富的介面，直觀的圖形用戶操作介面，內置的提示和上下文幫助系統極大地簡化了複雜的操作過程。用戶不必花大量的時間去學習和熟悉信號發生器的操作，即可熟練使用。內部 AM、FM、PM、FSK 調製功能使儀器能夠方便的調製波形，而無需單獨的調製源。

性能特點：

- DDS 直接數位合成技術，得到精確、穩定、低失真的輸出信號；
- 雙通道輸出，可實現通道耦合，通道複製；
- 輸出 5 種基本波形，內置 48 種任意波形；
- 可編輯輸出 14-bit、4k 點的用戶自定義任意波形；
- 100MSa/s 採樣率；
- 頻率特性：
 - 正弦波：1 μ Hz 到 20MHz
 - 方波：1 μ Hz 到 5MHz
 - 鋸齒波：1 μ Hz 到 150kHz
 - 脈衝波：500 μ Hz 到 3MHz
 - 白雜訊：5MHz 帶寬 (-3dB)
 - 任意波形：1 μ Hz 到 5MHz
- 幅度範圍 (CH1)
 - 2mV_{PP} ~ 10V_{PP} (50 Ω)
 - 4mV_{PP} ~ 20V_{PP} (高阻)
- 具有豐富的調製功能，輸出各種調製波形：調幅 (AM) 調頻 (FM) 調相 (PM) 進位頻移鍵控 (FSK) 線性和對數掃描 (Sweep) 及脈衝串 (Burst) 模式；
- 豐富的輸入輸出：外接調製源，外接基準 10MHz 時鐘源，外觸發輸入，波形輸出，數位同步信號輸出；
- 高精度、寬頻帶頻率計：
 - 測量功能：頻率、週期、占空比、正/負脈衝寬度
 - 頻率範圍：100mHz ~ 200MHz (單通道)

支援即插即用 **USB** 存儲設備，並可通過 **USB** 存儲設備存儲、讀取波形配置參數及用戶自定義任意波形，以及進行軟體升級；

標準配置介面：**USB Host&Device**；

與 **DS1000** 系列示波器無縫對接，直接獲取示波器中存儲的波形並無損地重現；

可連接和控制 **PA1011** 功率放大器，將信號放大後輸出；

圖形化介面可以對信號設置進行視覺化驗證；

中英文嵌入式幫助系統；

支援中英文輸入。

目 錄

保證和聲明.....	I
一般安全概	II
DG1022 雙通道函數/任意波形發生器簡介	IV
第 1 章 快速入門.....	1-1
一般性檢查.....	1-2
調整手柄	1-3
初步瞭解前後面板.....	1-4
初步瞭解用戶介面.....	1-6
初步瞭解波形設置.....	1-7
初步瞭解輸出設置.....	1-10
初步瞭解調製/掃描/脈衝串設置.....	1-11
初步瞭解數位輸入的使用	1-13
初步瞭解存儲和調出/輔助系統功能/幫助功能	1-14
第 2 章 高級操作指南	2-1
基本波形設置	2-2
設置正弦波	2-2
設置方波	2-7
設置鋸齒波	2-9
設置脈衝波	2-11
設置雜訊波	2-14
任意波形設置	2-15
選擇任意波形.....	2-16
用戶自定義任意波形.....	2-19
調製波形設置	2-25
幅度調製 (AM)	2-26
頻率調製 (FM)	2-28
頻移鍵控 (FSK)	2-30
相位調製 (PM)	2-32
設置掃頻波形	2-34
設置脈衝串波形	2-36
存儲和讀取.....	2-40
輔助系統功能設置.....	2-47
同步輸出設置.....	2-49
通道設置	2-50
耦合設置	2-53
頻率計設置	2-55

系統設置	2-59
介面設置	2-66
檢測	2-67
功率放大器設置	2-69
使用內置幫助系統	2-70
第 3 章 使用實例	3-1
輸出單通道波形	3-2
例一：輸出正弦波	3-2
例二：輸出方波	3-3
例三：輸出鋸齒波	3-4
例四：輸出脈衝波	3-5
例五：輸出雜訊波	3-6
例六：輸出內建任意波.....	3-7
例七：輸出自定義任意波	3-8
例八：輸出 AM 調製波	3-10
例九：輸出 FSK 調製波	3-11
例十：輸出線性掃描波.....	3-12
例十一：輸出脈衝串	3-13
輸出雙通道波形	3-14
通道耦合實例	3-17
通道複製實例	3-19
頻率計測量實例	3-20
第 4 章系統提示及故障排除	4-1
系統提示資訊	4-2
普通提示	4-2
錯誤提示	4-3
數據超限提示	4-4
故障處理	4-12
第 5 章 技術規格	5-1
技術指標	5-2
一般技術規格	5-7
第 6 章 附錄	6-1
附錄 A：附件	6-1
附錄 B：保修概要	6-2
附錄 C：保養和清潔維護	6-3
索引	1

第 1 章 快速入門

本章主要闡述以下內容：

- 一般性檢查
- 調整手柄
- 初步瞭解前後面板
- 初步瞭解用戶介面
- 初步瞭解波形設置
- 初步瞭解輸出設置
- 初步瞭解調製/掃描/脈衝串設置
- 初步瞭解數位輸入的使用
- 初步瞭解存儲和調出/輔助系統功能/幫助功能

一般性檢查

當您得到一台新的 DG1022 雙通道函數/任意波形發生器時，建議您按以下步驟對儀器進行檢查。

1. 檢查是否存在因運輸造成的損壞。如發現包裝紙箱或泡沫塑料保護墊嚴重破損，請先保留，直到整機和附件通過電性和機械性測試。

2. 檢查附件。

關於提供的附件明細，在本說明書第 6 章的“附錄 A：附件”專案已經進行了說明，您可以參照此說明檢查附件是否有缺失。如發現附件缺少或損壞，請與負責此業務的 RIGOL 經銷商或 RIGOL 的當地辦事處聯繫。

3. 檢查整機。如發現儀器外觀破損，儀器工作不正常，或未能通過性能測試，請與負責此業務的 RIGOL 經銷商或 RIGOL 的當地辦事處聯繫。因運輸造成的儀器損壞，由發貨方和承運方聯繫賠償事宜。RIGOL 公司恕不進行免費維修或更換。

調整手柄

要調整函數/任意波形發生器的手柄，請握住儀器兩側的手柄並向外拉。然後將手柄旋轉到所需位置。操作方法如下圖所示。

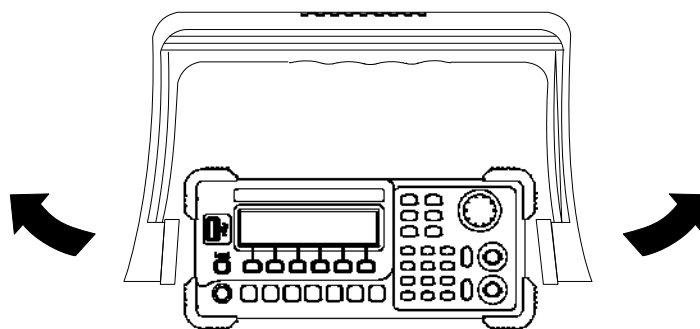
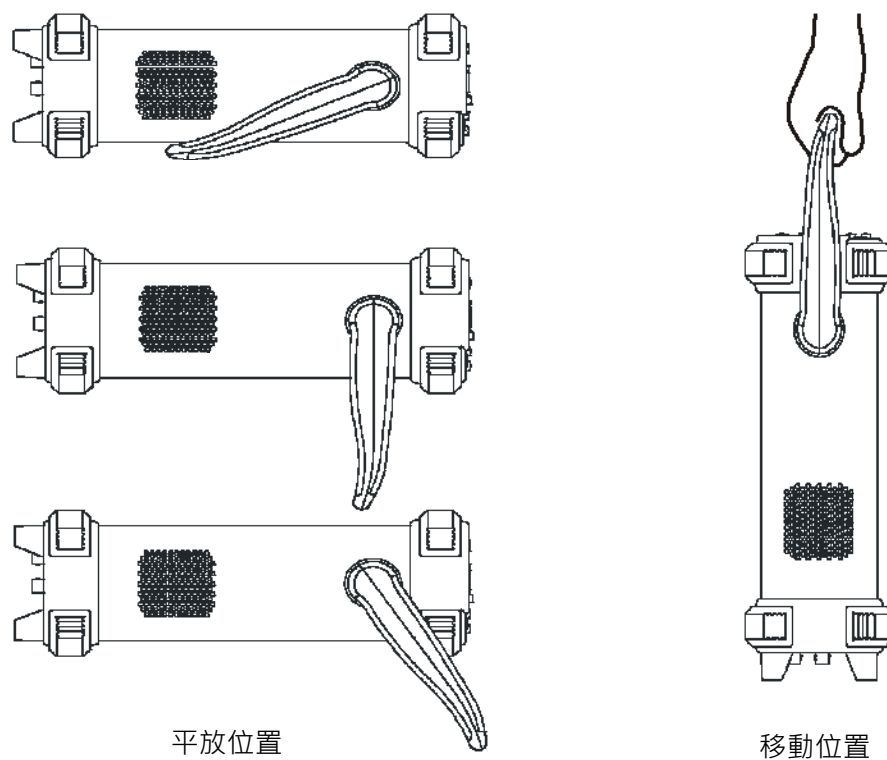


圖 1-1 調整手柄的方法



平放位置

移動位置

圖 1-2

函數/任意波形發生器外觀可調位置

初步瞭解前後面板

當您得到一款新型 DG1022 雙通道函數/任意波形發生器時，首先需要瞭解信號發生器前、後操作面板。本章對於 DG1022 前、後面板的操作及功能作簡單的描述和介紹，使您能在最短的時間內熟悉其功能設置和使用。

前面板總覽

DG1022 向用戶提供簡單而功能明晰的前面板，如圖 1-3 所示，前面板上包括各種功能按鍵、旋鈕及功能表軟鍵，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。

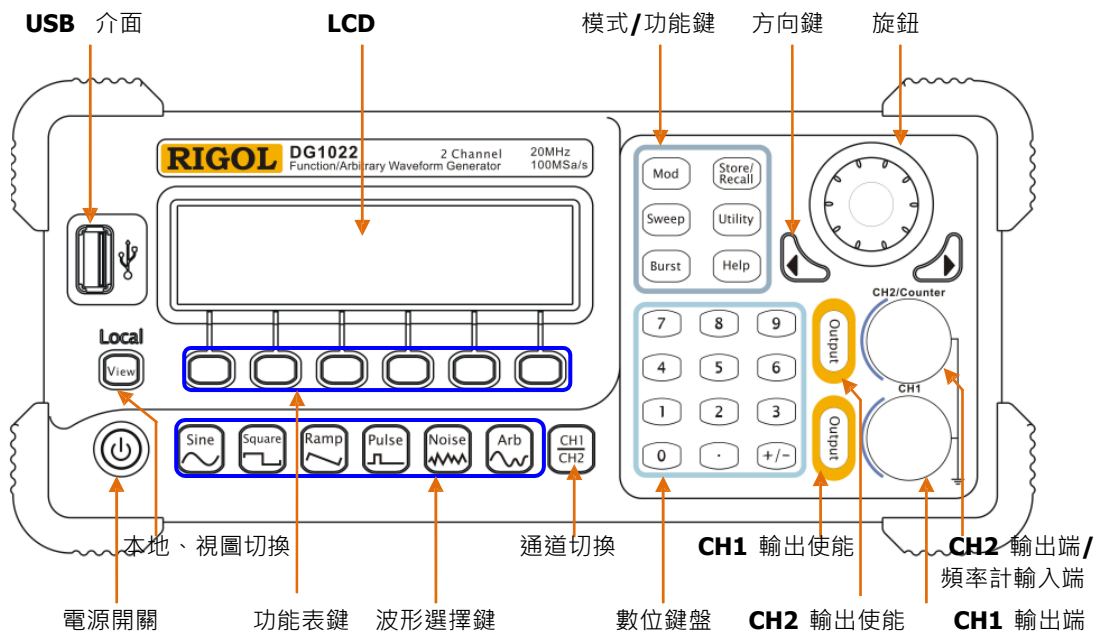


圖 1-3

DG1022 雙通道函數/任意波形發生器前面板

後面板總覽

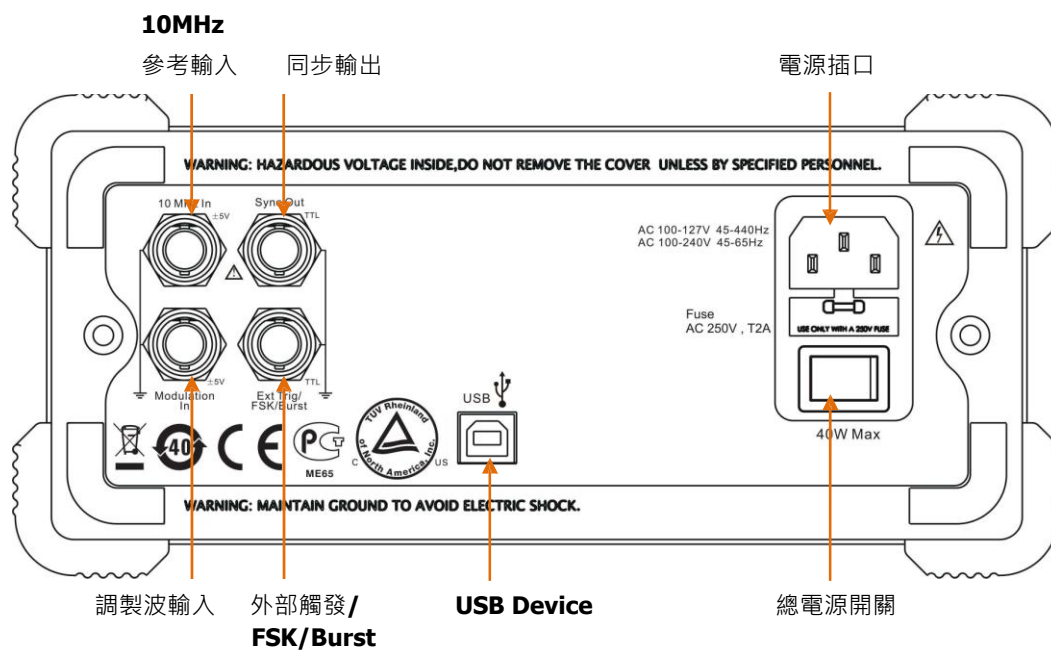


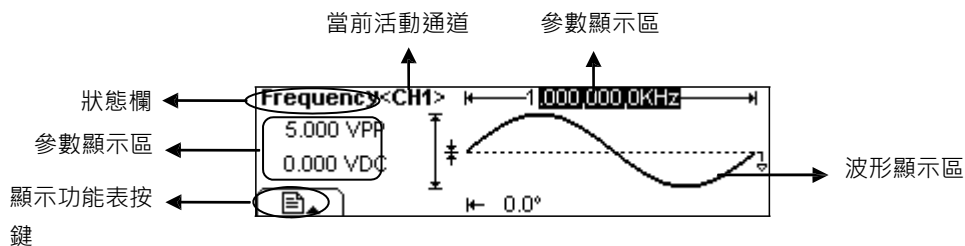
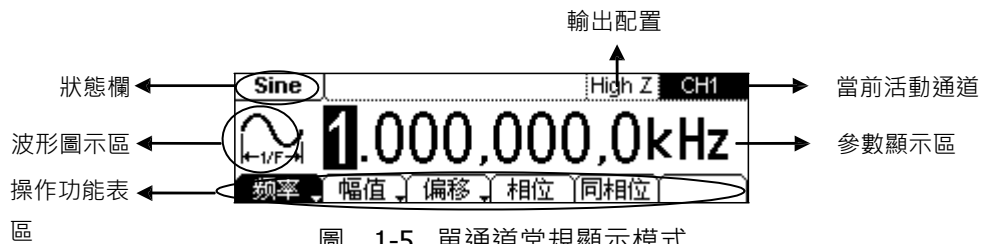
圖 1-4

DG1022 雙通道函數/任意波形發生器後面板

初步瞭解用戶介面

DG1022 雙通道函數/任意波形發生器提供了 3 種介面顯示模式：單通道常規模式、單通道圖形模式及雙通道常規模式。這 3 種顯示模式可通過前面板左側的 **View** 按鍵切

換。用戶可通過 **CH1** **CH2** 來切換活動通道，以便於設定每通道的參數及觀察、比較波形。



本書按鍵表示說明：

本書對按鍵的標識用加邊框的字元表示，如 **Sine** 代表前面板上一個標注著“Sine”字符的功能鍵，功能表軟鍵的標識用帶陰影的字元表示，如 **頻率** 表示 **Sine** 功能表中的“頻”選項。

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

DG1022 雙通道函數/任意波形發生器用戶手冊

初步瞭解波形設置

如下圖 1-8 所示，在操作面板左側下方有一系列帶有波形顯示的按鍵，它們分別是：正弦波、方波、鋸齒波、脈衝波、雜訊波、任意波，此外還有兩個常用按鍵：通道選擇和視圖切換。下面的練習將引導您逐步熟悉這些按鍵的設置。本章以下對波形選擇的說明均在常規顯示模式下進行。

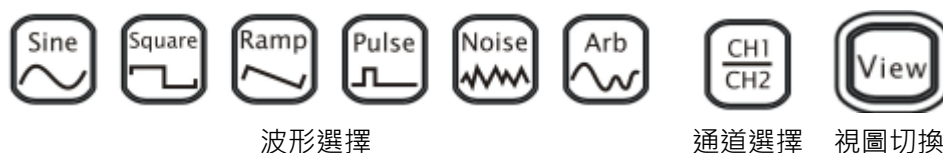


圖 1-8 按鍵選擇

1. 使用 **Sine** 按鍵波形圖示變為正弦信號並在狀態欄左側出現Sine字樣DG1022

可輸出頻率從 1 μ Hz 到 20MHz 的正弦波形。通過設置頻率/週期、幅值/高電平、偏移/低電平、相位，可以得到不同參數值的正弦波。



圖1-9

正弦波常規顯示介面

圖 1-9 所示正弦波使用系統默認參數頻率為 1kHz幅值為 5.0Vpp偏移量為 0Vdc，初始相位為 0°。

2. 使用**Square** 按鍵，波形圖示變為方波信號，並在狀態欄左側出現“Square”字樣。DG1022 可輸出頻率從 1 μ Hz 到 5MHz 並具有可變占空比的方波。通過設置頻率/週期、幅值/高電平、偏移/低電平、占空比、相位，可以得到不同參數值的方波。



圖 1-10

方波常規顯示介面

圖 1-10 所示方波使用系統默認參數頻率為 1kHz 幅值為 5.0Vpp 偏移量為 0V_{DC}，占空比為 50%，初始相位為 0°。

3. 使用 **Ramp** 按鍵，波形圖示變為鋸齒波信號，並在狀態欄左側出現“Ramp”字樣。DG1022 可輸出頻率大小從 1μHz 到 150kHz 並具有可變對稱性的鋸齒波波形。通過設置頻率/週期、幅值/高電平、偏移/低電平、對稱性、相位，可以得到不同參數值的鋸齒波。



圖 1-11
鋸齒波常規顯示介面

圖 1-11 所示鋸齒波使用系統默認參數：頻率為1kHz，幅值為 5.0Vpp，偏移量為 0V_{DC}，對稱性為50%，初始相位為 0°。

4. 使用 **Pulse** 按鍵，波形圖示變為脈衝波信號，並在狀態欄左側出現“Pulse”字樣。DG1022 可輸出頻率從 500μHz到3MHz 並具有可變脈衝寬度的脈衝波形。通過設置頻率/週期、幅值/高電平、偏移/低電平、脈寬/占空比、延時，可以得到不同參數值的脈衝波。

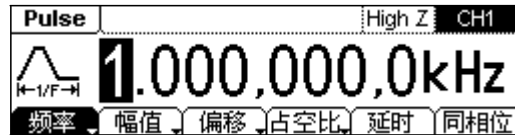


圖 1-12
脈衝波常規顯示介面

圖 1-12 所示脈衝波形使用系統默認參數：頻率為1kHz，幅值為5.0Vpp，偏移量為 0V_{DC}，脈寬為 500μs，占空比為50%，延時為 0s。

5. 使用 **Noise** 按鍵，波形圖示變為雜訊信號，並在狀態欄左側出現“Noise”字樣。DG1022 可輸出帶寬為5MHz 的雜訊。通過設置幅值/高電平、偏移/低電平，可以得到不同參數值的雜訊信號。



圖 1-13
雜訊波形常規顯示介面

圖1-13 所示波形為系統默認的信號參數：幅值為 5.0V_{PP}，偏移量為 0V_{DC}。

6. 使用 **Arb** 按鍵，波形圖示變為任意波信號，並在狀態欄左側出現 “Arb” 字樣。DG1022 可輸出最多 4k 個點和最高 5MHz 重複頻率的任意波形。通過設置頻率/周期、幅值/高電平、偏移/低電平、相位，可以得到不同參數值的任意波信號。

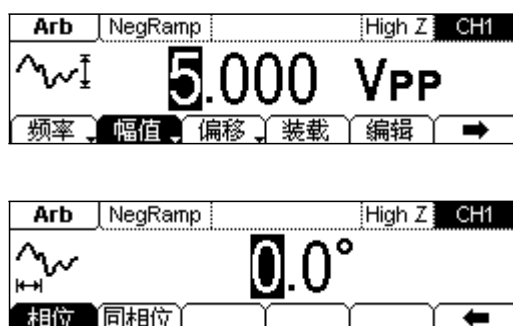


圖 1-14
任意波形常規顯示介面

圖 1-14 所示 NegRamp 倒三角波形使用系統默認參數：頻率為1kHz，幅值為 5.0V_{PP}，偏移量為 0V_{DC}，相位為 0°。

7. 使用 **CH1/CH2** 鍵切換通道，當前選中的通道可以進行參數設置。在常規和圖形模式下 均可以進行通道切換，以使用戶觀察和比較兩通道中的波形。
8. 使用 **View** 鍵切換視圖，使波形顯示在單通道常規模式、單通道圖形模式、雙通道常規模式之間切換 此外 當儀器處於遠端模式 按下該鍵可以切換到本地模式。

初步瞭解輸出設置

如下圖 1-15 所示，在前面板右側有兩個按鍵，用於通道輸出、頻率計輸入的控制。下面的說明將引導您逐步熟悉這些功能。

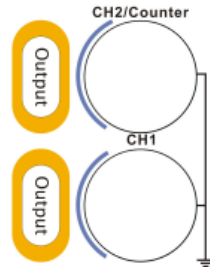


圖 1-15 通道輸出、頻率計輸入

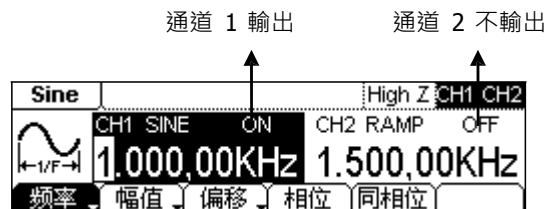


圖1-16 通道輸出控制

1. 使用 **Output** 按鍵，啟用或禁用前面板的輸出連接器輸出信號。已按下 **Output** 鍵的通道顯示“ON”且鍵燈被點亮。
2. 在頻率計模式下，CH2 對應的 **Output** 連接器作為頻率計的信號輸入端，CH2 自動關閉，禁用輸出。

初步瞭解調製/掃描/脈衝串設置

如下圖 1-17 所示，在前面板右側上方有三個按鍵，分別用於調製、掃描及脈衝串的設置。在本信號發生器中，這三個功能只適用於通道 1。下面的說明將逐步引導您熟悉這些功能的設置。



圖 1-17

調製/掃描/脈衝串按鍵

1. 使用 **Mod** 按鍵，可輸出經過調製的波形。並可以通過改變類型、內調製/外調製、深度、頻率、調製波等參數，來改變輸出波形。

DG1022 可使用 AM、FM、FSK 或 PM 調製波形。可調製正弦波、方波、鋸齒波或任意波形（不能調製脈衝、雜訊和 DC）



圖 1-18

調製波形常規顯示介面

2. 使用 **Sweep** 按鍵，對正弦波、方波、鋸齒波或任意波形產生掃描（不允許掃描脈衝、雜訊和 DC）

在掃描模式中，DG1022 在指定的掃描時間內從開始頻率到終止頻率而變化輸出。



圖 1-19

掃描波形常規顯示介面

3. 使用 **Burst** 按鍵，可以產生正弦波、方波、鋸齒波、脈衝波或任意波形的脈衝串波形輸出，雜訊只能用於門控脈衝串。



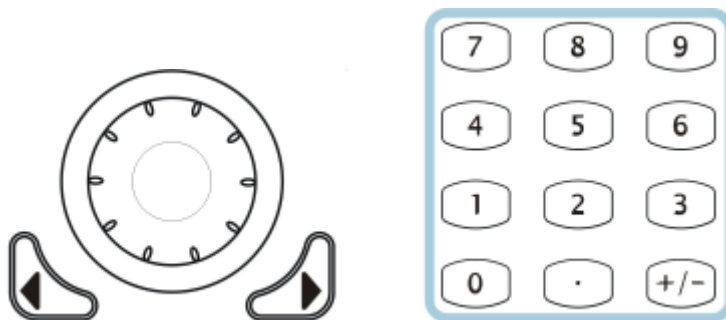
圖 1-20
脈衝串波形常規顯示介面

名詞解釋

脈衝串：輸出具有指定迴圈數目的波形，稱為“脈衝串”。脈衝串可持續特定數目的波形迴圈（N迴圈脈衝串）或受外部門控信號控制（為門控脈衝串）脈衝串可適用於任何波形函數（DC 除外）但是雜訊只能用於門控脈衝串。

初步瞭解數位輸入的使用

如下圖 1-21 所示，在前面板上有兩組按鍵，分別是左右方向鍵和旋鈕、數位鍵盤。下面的說明將逐漸引導您熟悉數字輸入功能的使用。



(1) 方向鍵和旋鈕

(2) 數位鍵盤

圖1-21 前面板的數位輸入

方向鍵

用於切換數值的數位、任意波檔/設置檔的存儲位置。

旋鈕改變數值大小。在 0~9 範圍內改變某一數值大小時，順時針轉一格加 1，逆時針轉一格減 1。用於切換內建波形種類、任意波檔/設置檔的存儲位置、檔案名輸入字元，數位鍵盤 直接輸入需要的數值，改變參數大小。

初步瞭解存儲和調出/輔助系統功能/幫助功能

如下圖 1-22 所示，在操作面板上有三個按鍵，分別用於存儲和調出、輔助系統功能及幫助功能的設置。下面的說明將逐步引導您熟悉這些功能的設置。



圖1-22

存儲/輔助系統功能/幫助設置按鍵

1. 使用 **Store/Recall** 按鍵，存儲或調出波形資料和配置資訊。
2. 使用 **Utility** 按鍵，可以進行設置同步輸出開/關、輸出參數、通道耦合、通道複製、頻率計測量；查看介面設置、系統設置資訊；執行儀器自檢和校準等操作。
3. 使用 **Help** 按鍵，查看幫助資訊列表。

操作說明

獲得任意鍵幫助：要獲得任何前面板按鍵或功能表按鍵的上下文幫助資訊，按下並按住該鍵2~3秒，顯示相關幫助資訊。