

Keysight Technologies

# 資料擷取系統之通用輸入優勢

應用簡介

測試挑戰：

- 量測多個感測器和信號類型

## 概述

並非所有 DAQ 都能處理任何輸入。如果您的輸入與您的 DAC 不相容，則須採用價格昂貴、操作複雜的信號調節電路。如果您的 DAQ 使用通用輸入，您可使用現有的感測器並更新您的系統。因此，只要最低的投資，就能滿足您的需求。本應用簡介探討設計考量、系統考量，以及加速自動化測試的秘訣。

請看下方測試的挑戰，了解 34970A 和 34972A DAQ 系統，如何為您提供設計現代測試系統所需的通用性、強大功能及成本效益。同時，本文詳細介紹各種設計考量，同時比較各種 PXI 系統並進行測試最佳化，讓您能獲得所有實用資訊。無論您想要開發新的系統，還是只想對 34970A/34972A DAQ 系統進行最佳化，本應用簡介都是最佳入門指南。

### 建立 DUT 的溫度變化曲線

您想要建立待測裝置的溫度變化曲線。其溫度範圍較窄，且最快的資料取樣速率約為每 5 秒 1 個樣本。精準度是量測中最重要參數。因此，您決定使用電阻溫度感測器 (RTD)，以獲得最精準的溫度量測。為了消除導線電阻誤差，您需要進行 4 線量測以補償導線電阻。34970A 和 34972A DAQ 系統配備內建的數位萬用電錶 (DMM)，可輕鬆用於 RTD 陣列。透過內建的信號調節器，是德科技的 DAQ 系統可簡化您的 DAQ 佈線和電子元件。您甚至可以使用軟體程式收集資料並繪製圖形。

### 進行混合信號量測

混合信號量測是所有測試系統的共同要求。在 DAQ 系統中，您可能需要量測溫度、流量壓力以及高電壓。要精準、有效地進行這些量測，需要一個用途廣泛、功能強大的 DAQ 系統。使用通用型 34970A DAQ 系統，甚至更新的 34972A DAQ 系統，您可以輕鬆掃描高壓（最高 300 V）點、不同低壓點的組合、敏感的轉換器以及射頻信號，而這一切都能在同一系統中進行。

## 經濟有效的解決方案

開發人員在設計 DAQ 系統時常常會使用 PXI 或 VXI。但是，當您開始設計新系統時，應該知道相較於 34970A/34972A DAQ 系統，採用 PXI 是否具有成本優勢。

採用現有的 PXI/VXI 系統設計，唯一的考慮因素是模組成本，約從 500 美元到超過 2000 美元不等。開始設計新系統時，大型主機、電纜、介面硬體以及軟體的成本，均須納入考慮。

我們將以 120 個單端通道配置為例來比較這兩種不同設計的成本。在此配置下，34972A 只需花費不到 4,000 美元，其中包括透過現成的 USB 或 LAN 纜線建立到電腦的 I/O 連接。相較之下，採用相同配置的全新 PXI 切換系統，很容易就超過 6,000 美元，除了用於 120 個單端通道的切換卡之外，還需購買卡片機架、MXI-4 纜線，以及電腦 I/O 卡。

## 克服 I/O 挑戰

測試系統中使用的各式儀器，常常為系統電腦（通常是 PC），和測試設備之間的數位輸入和輸出 (I/O) 帶來巨大的負擔。處理高 I/O 流量（指令、狀態訊息以及測試資料）的最佳方式之一是採用 LAN 或 USB 技術。這兩種解決方案具有速度快、開放以及成本低的優勢，適用於系統 I/O，設計新測試系統可考慮採用。34972A DAQ 系統的 USB 和 LAN 為標準配備。

對於只能使用 GPIB 或傳統 RS-232 的系統，34970A DAQ 系統同樣可以提供全面支援。由於 LAN 和 USB 的入門成本低，GPIB 和 RS-232 在比較新的系統中不太常用。但是，GPIB 是公認的 I/O 標準，已在工業系統中使用了 20 多年。RS-232 仍在不涉及其他 I/O 的低成本控制器中使用。

## 使用 DMM 進行 DAQ 量測

Keysight 34970A 和 34972A DAQ 系統等資料記錄器，採用高準確度的整合式類比數位 (A/D) 電壓錶，來量測透過多工器卡路由的各種輸入。例如，34970A 和 34972A 採用 6.5 位數 DMM 進行量測，其雜訊底線相當於有效位元數 (ENOB) 與 1/24 位元的比值（參見圖 1）。



圖 1：圖中顯示了內建 6½ 位數 DMM 的 34970A DAQ 系統。

如果您不需要完整 6½ 位數（24 位元）的解析度，可選擇較短的積分時間，但雜訊拒斥功能可能會受到影響。大多數整合式 A/D 電壓錶具有相同的自動歸零功能，可量測每次量測之間的內部短路，以補償 A/D 中的偏置漂移。

34970A 和 34972A 配備內建的 DMM，您可獲得 6½ 位數 DMM 具備的所有量測優點，包括最高 300 V、最低幾微伏的電壓量測。寬廣的電壓範圍，讓您能夠將非常靈敏的傳感器和非常高的電壓資料點結合在一起。

由於 DMM 本身支援 4 線式電阻量測，因此可精確地量測 RTD 感測器（圖 2）。使用電流源及遠端感測數位電壓錶，可以消除量測中額外的導線電阻。由於沒有任何電流流經電壓感測導線，這些導線中不會有 IR 壓降，量測中也不會出現導線電阻誤差。

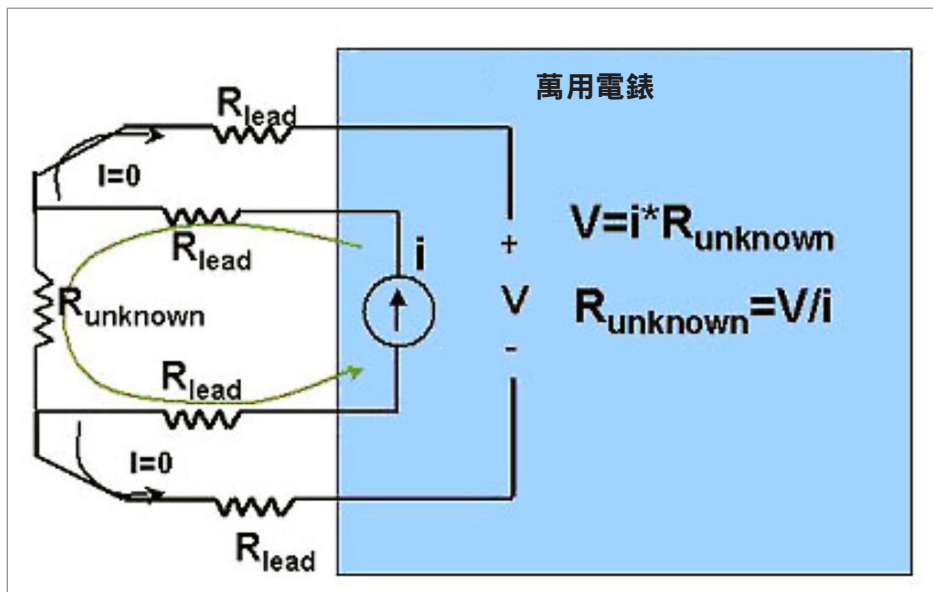


圖 2：本圖顯示 4 線式電阻量測。

34970A/34972A 可以從微伏切換到 300 V、直流切換到 2 GHz，而且密度高達每個畫面 120 個單端通道或 96 個矩陣交叉點。有些簡單控制功能可用於控制高功率裝置，例如類比輸出、開路集電極數位輸出，以及絕緣的 C 型繼電器。內建的信號調節功能簡化了電子元件轉換，並提高了量測準確度和解析度。

## 量測技巧

如欲減少量測誤差：

- 將所有類似量測集合在一起。例如，將所有熱電耦量測放在相鄰通道，然後將 DCV 輸入放在一起，再將所有 ACV 輸入放在一起，諸如此類，這樣就不會耗費時間一直改變功能。
- 如果可行，請匹配輸入位準，將耗時的範圍變更最小化。例如，將所有 DCV 量測集合在 1-V 的範圍內。
- 為了完全消除範圍和功能變更，可將所有輸入轉為同一類型（如直流電壓），確保它們可在相同範圍（比如 10 V 範圍）內讀取。
- 在 250 Ω 中端接所有 4-20 mA 迴路，以便將電流轉化為電壓。

## 量測技巧

擔心交流量測嗎？

量測均方根 (RMS) 值比其實相當複雜，那為什麼還要量測呢？答案很簡單。因為真實 RMS 是唯一與信號形狀無關的交流電壓讀值。事實上，它是極為有用的實際波形量測功能。如果精確的 RMS 量測對您而言非常重要，而且您可能需要量測脈衝串列和其他複雜信號，那麼真實 RMS 錶將是您唯一的選擇。34970A/34972A 提供與最暢銷的 34465A DMM 一樣的真实 RMS 量測功能。

## 最佳化量測和處理速度

如果量測和處理速度，比準確度更重要，您需考慮以下幾點：

### 處理速度：

資料擷取系統需要花時間解析指令、控制自動範圍調節功能、更新顯示，並且在熱電耦量測中，量測熱電耦參考接面，然後將熱電耦電壓讀值轉換為溫度。這些步驟都非常耗時。請審慎考慮是否需要所有這些功能，並去除那些不會影響系統準確度的功能，以顯著縮短量測時間。

如果您使用的是 LAN 並需減少處理延遲，可將多個指令合併到同一字串中，以便將 LAN 傳輸最佳化。例如，傳送「ROUT:CLOS (@1001); ROUT:OPEN (@1001); ROUT: OPEN? (@1001)」會將一個字串中的三個指令傳送給 DAQ 系統。同時進行三種不同處理，會延長處理時間和延遲，而僅傳送一個處理指令，可節省 50% 的處理時間。

### 量測速度：

如果您想要將量測速度最佳化，可變更許多系統負擔設定。在預設情況下，34970A/34972A 可直接在前面板上操作，而且非常易於使用和讀取。如果想要更快速取得讀值，只需要關閉顯示器，以減少驅動顯示器和按鍵所需的處理負擔即可。

## 選擇合適的多工器

多工器包含多個切換器，這樣任何一個通道都可以在任何給定的時間，連線至公共輸出（圖 3）。多工器中使用的切換器類型會影響掃描速度。機電電樞繼電器非常堅固，可處理較大的電壓和電流。電樞繼電器可處理最高振幅，但速度相對較慢，而且切換速度僅為每秒 60 個通道。磁簧繼電器可承載的電流較小，但速度更快，經常用於資料擷取掃描儀中。使用 34970A/34972A 時，磁簧多工器的掃描速度為每秒 250 個通道。

## 摘要

藉由使用 34970A 或 34972A 等用途廣泛、功能強大的 DAQ 系統，您可輕鬆且經濟有效地設計自動化測試。利用內建的 DMM，34970A/34972A 可量測經由多工器卡路由的各種輸入。只要遵循幾個簡單的量測技巧，使用者可以最佳化儀器，以提高資料速率、掃描速度或準確度。有了 34970A/34972A DAQ 系統，設計自動化測試變得輕而易舉。

如需更多資訊，請瀏覽 [www.Keysight.com/find/daq](http://www.Keysight.com/find/daq)

## 量測技巧

如欲提高 34970A/34972A 的讀取速度：

- 如果資料記錄器周圍的環境很穩定，可關閉自動歸零功能。
- 直接程控 DMM 範圍，不要讓 DMM 處於自動調整範圍模式。
- 設定正確的積分時間。藉由整合一個以上的電源線週期 (PLC)，可減少電源線相關雜訊的影響，但量測速度將因而限制在每秒 50 或 60 次讀取。
- 關閉前面板顯示器和鍵盤。
- 使用定電流源來量測電阻，以獲得電壓量測值。
- 減少量測熱電耦參考接面的次數。
- 在電腦上，而非 DAQ 系統中，將熱電耦電壓量測值轉換為溫度。

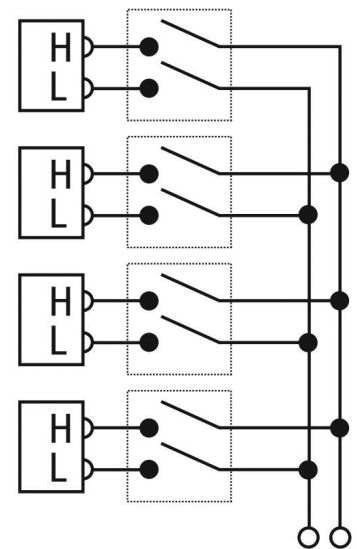
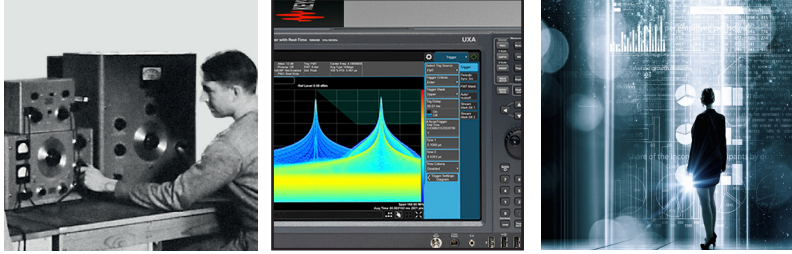


圖 3：本圖顯示 2 線式 4:1 多工器。

## 演進

是德科技獨一無二的硬體、軟體，支援及專家組合，可協助您拓展全新的局面。

讓我們是帶動前瞻技術不斷演進的推手。



薪火相傳 - 惠普將火炬傳給安捷倫，再由安捷倫交棒給是德科技

有關是德科技電子量測產品、應用及服務的詳細資訊，可查詢我們的網站或來電洽詢

聯絡窗口查詢：

[www.keysight.com.tw/find/contactus](http://www.keysight.com.tw/find/contactus)

台灣是德科技網站：

[www.keysight.com.tw](http://www.keysight.com.tw)

台灣是德科技股份有限公司

免費客服專線：0800-047-866

104 台北市復興南路一段 2 號 7 樓

電話：(02) 8772-5888

324 桃園市平鎮區高雙路 20 號

電話：(03) 492-9666

802 高雄市四維三路 6 號 25 樓之 1

電話：(07) 535-5035

### myKeysight

myKeysight

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)

透過個人化頁面查看與您息息相關的資訊。

是德科技服務

**KEYSIGHT SERVICES**  
Accelerate Technology Adoption.  
Lower costs.

[www.keysight.com/find/service](http://www.keysight.com/find/service)

是德科技擁有領先業界且陣容堅強的專業人員、量測程序和測試工具，可提供一應俱全的設計、測試和量測服務。如此一來，我們協助您部署新技術，並改善量測程序，以便降低成本。



三年保固

是德科技的卓越產品與長達 3 年保固服務的完美結合，助您一臂之力達成業務目標：增強操作便利性，降低持有成本，增強量測信心。



是德科技保固保證方案

[www.keysight.com/find/AssurancePlans](http://www.keysight.com/find/AssurancePlans)

是德科技提供長達十年保固，以避免任何意外的維修費用，確保儀器能夠在規格範圍內運作，讓您能永遠信賴儀器提供的量測準確度。

是德科技銷售夥伴

[www.keysight.com/find/channelpartners](http://www.keysight.com/find/channelpartners)

兩全其美：是德科技專業的量測技術與齊備的產品，搭配是德科技銷售夥伴的服務與彈性價格。

DEKRA Certified  
ISO 9001 Quality Management System

[www.keysight.com/go/quality](http://www.keysight.com/go/quality)

是德科技 -

DEKRA Certified ISO 9001:2015

品質管理系統。

**KEYSIGHT**  
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

本文件中的產品規格及說明如有修改，恕不另行通知。

© Keysight Technologies, 2006-2014, 2018

Published in USA, September 14, 2018

中文版：5992-0100ZHA

[www.keysight.com.tw](http://www.keysight.com.tw)