

## 電子工程師常用工具

# 卡尺使用時 注意事項有哪些？

卡尺是工程師最常用來測量物體尺寸的測量工具，雖然其簡單易用，但使用卡尺測量時，存在著一些引起誤差的因素，或會造成誤差。本文介紹了工程師最常用來測量物體尺寸的測量工具——卡尺的類型，以及使用中的注意事項，並且介紹了使用卡尺測量連接器接腳間距和熱縮套管直徑的方法，有助於大家正確使用，精準測量。

■作者：Barley Li

卡尺是工程師最常用來測量物體尺寸的測量工具。它操作簡單容易、耐用和通用性強，或許你的工具箱也有一把。

一般來說，最常見的卡尺有三種類型：數位卡尺、帶表卡尺和遊標卡尺。

卡尺的確是簡單易用，但是只有懂得如何正確使用卡尺，才能使測量結果更加精準。以下就是一些在卡尺使用過程中，值得大家注意的地方。

圖 1：數位卡尺、帶表卡尺和遊標卡尺



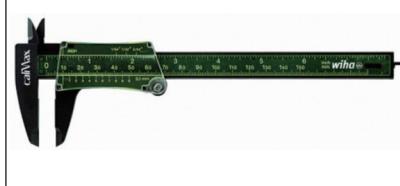
### 數位卡尺 (Adafruit 的 3720)

數位卡尺，是以數字顯示測量值的長度測量工具。數位遊標卡尺採用光柵、容柵等測量系統來測量。



### 帶表卡尺 (Wiha 的 41106)

帶表卡尺是運用齒條傳動齒輪帶動指標顯示數值，主尺上有大致的刻度，結合指示表讀數，但比普通遊標卡尺讀數更為快捷準確。



### 遊標卡尺 (Wiha 的 41103)

遊標卡尺是利用游標原理細分讀數的尺形手攜式通用長度測量工具。測量時，量值的整數部分從主尺上讀出，小數部分從副尺規上讀出。

## 測量前的準備

1. 在使用卡尺之前，可先用布清潔卡尺乾淨。然後鬆開緊固螺釘，拉動尺框，沿尺身滑動看看是否靈活、平穩。
2. 按開關鍵打開電源，並按公英制轉換鍵 (mm/ inch 鍵) 選擇所需的單位制。
3. 輕輕推動尺框，使兩外測量面合攏，檢查兩測量面接觸情況，不得有明顯漏光現象，然後按歸零鍵 (ZERO) 歸零，即可進行正常測量。

## 基本測量

在日常工作中，最常測量是物件的外徑、內徑和深度。下面，我們以數位卡尺來測量一條約 20 毫米的鋁框架為例進行說明。

## 外徑測量

測量物件的外徑時，建議使用卡尺外測量爪的平坦部分，以避免任何歪斜。如果可

圖 2：外徑測量



以，使用拇指輪牢牢抓住物件。您或會注意到它不完全是 20 毫米，這是製造公差造成的。

## 內徑測量

卡尺的內測量爪可以用於測量物件槽和孔的位置。測量物件的內徑時，或許會讓人感到有點困難。你可以嘗試將測量的物件與卡尺垂直，這樣就不會因“傾斜”而得到過大的測量值。通常需要進行數次測量並“擺動”卡尺以確保測量的結果是最小距離。

## 深度測量

另外一種基本測量是深度，如測量物件的鑽孔位置。該測量是使用卡尺末端的深度尺來進行的。

圖 3：內徑測量



圖 4：深度測量



先拉開一部分深度尺，將深度尺垂直放入物件內部，慢慢向下移動，直至物件的最深處。此時數位卡尺上顯示的就是物件的深度值。要注意的是，卡尺的尺身與測量物件的外壁保持平行，鎖緊螺絲後讀數並記錄。

## 其他測量技巧

### 測量連接器間距

卡尺除了可以來驗證元件的尺寸，同時也可以用來測量連接器間距。連接器間距是指接腳中心

圖 5：測量 FPC ( 柔性電路板 ) 的間距



與相鄰接腳中心的距離。為何需要測量連接器間距呢？有時資料表上，有關連接器間距的資料不完整，又或者我們只是想對產品進行驗證。

如果測量的是只有兩個接腳的連接器間距，可以用卡尺先量度一個接腳，然後再量度兩個相鄰接腳的距離，這個度數就是連接器間距。但對於測量接腳較多而密集連接器的間距——如圖 5 這個 37 針 FPC( 柔性電路板 )——最好先測量相距最遠的兩個接腳距離，然後求平均值。

請記住，對於 N 針連接器，有 N-1 個“間隙”。所以將相距最遠的兩個接腳距離 35.68 毫米除以 36 = 0.99 毫米。由於我們觀察連接器的是中心點，因此應該將其四捨五入到 1 毫米的間距。有時這數字應該以英制四捨五入，所以如果它看起來不對，請

圖 6：錯誤的熱縮套管測量方法



圖 7：Digi-Key 卡尺的選擇

产品索引 > 工具 > 专用工具

## 专用工具

在结果中搜索

制造商	包装	工具类型
Adafruit Industries LLC	散装	带表卡尺
Apex Tool Group	盒	数字式卡尺
Bantam Tools		游标卡尺
iFixit		
TPI (Test Products Int)		
Wiha		

比较

制造商零件编号
3C301-NB CALIPER 6" ELECT DGTL STEEL
3C350-NB CALIPER 6" ELECT DGTL W/FRACTION
41101 TOOL DIGI CALIPER INCH & METRIC
41103 HAND TOOLS
41104 TOOL DIAL CALIPER INCH
41105 TOOL ESD DIALMAX INCH CALIPER
41106 TOOL ESD DIALMAX METRIC CALIPER

檢查其是否採用了其他單位。

## 測量熱縮套管直徑

請勿使用如圖 6 方法來測量熱縮套管直徑，因為透過這種方法難以得到正確的測量值。那麼，應該如何利用卡尺來測量熱縮套管直徑呢？

## 卡尺的選擇

在 Digi-Key 官網，可以找到這些常見的卡尺，包括數位卡尺、帶表卡尺和遊標卡尺。大家可以透過參數篩選，鎖定自己需要的卡尺。

## 總結

卡尺分為分為數位卡尺、帶表卡尺和遊標卡尺三種類型，它們的使用方法大同小異，都是先將卡尺準備好，然後對所測物件進行測量。雖然簡單易用，但測量外徑、內徑和深度的方式各有點不同，而且使用卡尺測量時，存在著一些引起誤差的因素，或會造成誤差。本文對卡尺使用過程中的注意事項進行了梳理，有助於大家正確使用，精準測量。

CTA