

多功能圓規捲尺結構 Multifunction tape measure structural design

謝明珠¹、陳俞君²、陳政喬³、黃寶儀³
Ming-Chu Hsieh¹、Yu-Jiun Chen²、Wen-Chiao Chen³，and Bao-Yi Haung³

¹ 國立勤益科技大學-機械工程系

¹ Department of Mechanical Engineering ,
National Chin-Yi University of Technology

E-mail : smj@ncut.edu.tw

² 實踐大學-服飾設計與經營系

² Department of apparel design and management ,
Shih Chien University

E-mail : jjlove17260@yahoo.com.tw

³ 國立勤益科技大學-機械工程系

³ Department of Mechanical Engineering ,
National Chin-Yi University of Technology

E-mail : g01056652@yahoo.com.tw

E-mail : dream10245@yahoo.com.tw

摘要

本發明係提供一種多功能捲尺結構，尤指一種可丈量畫圓(或特定角度之弧)，並可快速得知所需數據之創新型態設計；本發明以捲尺為主體，結合量角器、圓規、數位儀表及夾筆單元等元件，將附加元件轉換為一設於尺殼體外緣之角度轉盤、一設於尺殼上中心處之凸尖物、一設於尺殼體外緣之數位儀表以及一設於刻度尺帶自由端的夾筆單元；角度轉盤，可供量測畫弧之角度；凸尖物為畫圓之中心；數位儀表，可依丈量長度和角度顯示其量測數據以方便讀取之；夾筆單元具有螺栓裝置，方便任意夾掣各種不同外觀之筆，如：鉛筆、奇異筆或粉筆等；藉此創新獨特之結合設計，使本發明可達到捲尺在室內或室外作丈量畫圓(或特定角度之弧)的便利性，並可快速得知所需數據。

關鍵字詞：量測器、圓規捲尺、丈量畫圓

Abstract

The present invention provides a multi-functional tape measure structure, especially a measurement of drawcircle (or a specific angle of the arc), and quickly learned that the required data patterns of innovation design; present invention to a tape as the main body, combined with a protractor, compassdigital instrumentation and penholder unit and other components, add-ons converted to an in foot angle dial on the outer edge of the shell, a the convex sharp objects located at the foot shell at the center, in digital instrumentation and feet of the outer edge of the shellone in scale with the free end of the clip the pen unit; angle dial, available measure to draw the angle of the arc; convex sharp objects to the center of the drawcircle; digital meters, according to the measurement of the length and angle display its measurement data to facilitate readingtake; penholder unit has a bolt means to facilitate any folder buttons in a variety of appearance of the pen, such as: pencils, magic markers or chalk; to innovation and unique combination of design, the present invention can be achieved for measurement of tape measure in the indoor or outdoorthe convenience of the drawcircle (or a specific angle of the arc), and can be very fast to the required data.

Keyword : Measuring instruments 、Compass-tape measure 、measurement of drawcircle

1.

1-1 前言

捲尺是一種軟性且可自由舒捲的尺，由布料、塑膠或薄鐵製成，其內部構造有一個圓形、中間有個黑色物體的軸心(彈簧)，當尺帶往外拉時，彈簧為拉緊狀態，當捲尺拉力消失時，尺帶則被彈簧拉回捲尺盒。

世界第一把捲尺發明地在安徽省的古徽州(今黃山市)，是在明代著名數學家、發明家程大位於1578年發明，當時把它稱為“丈量步車”，程大位因而被譽為捲尺之父。當時的捲尺相較現今的鋼卷尺、皮卷尺顯得龐大許多，但從其原理、構造和用途來看，又令人不得不承認它就是卷尺的雛形。它由木制的外套、十字架，竹制的篾尺，鐵制的轉心、鑽腳和環等部件組成，在類似“無蓋底墨匣”的外套中間，有一個可以轉動的十字架，“曲尺樣三折”的轉心可以實現十字架的轉動。十字架的凹槽內繞著“嫩竹竹節平直者，接頭處用銅絲扎住”制成的篾尺，篾尺上寫上尺寸刻度後“用明油油之，雖污泥可洗”。[1](如圖一、圖二、圖三)



圖一 程大位發明的-丈量步車



圖二 程大位發明的-丈量步車



圖三 程大位發明的-丈量步車

1-2 動機

此物品為暢銷於市面上之常見量測用具，其優點為方便攜帶，不占過大空間，又能夠測量曲線之長度…等，種種優點都是它存在被需要的理由，而在多種事務更需使用此物來作丈量，如：庭園造景、水電工程、土木興建…等，常見建築工地人員的腰帶上繫了一把捲尺，便於用來量測工料尺寸或確認施工精度，工廠裡檢驗員攤開身邊的捲尺，即可確定鋼料尺寸是否符合客戶需求，捲尺實為注重品質的工商活動中不可或缺的工具。

如此實用之物，若能結合多樣物件，使它不僅僅只是丈量工具，還能繪出各種角度之圓弧，再選擇畫記用筆之筆身粗細又能有較寬鬆的範

圍，且能快速讀得所需之數值，則使用者在使用此器具時，可避免攜帶多樣器具，且在同一作業上可增進效率，減少作業時間，並有效降低讀取數據之誤差值[2]，以上種種優點，皆為眾大多數人所追求的，因而發想以下之創新型態之結合設計，以利於作業過程中之效率、便利性以及準確度。

1-3 設計理念

人類一直都在不斷進行設計活動。早在古代，我們的祖先已經開始利用自然材料製作簡單的工具(例如弓、箭、畜力機械等)、建造房屋、修築水利等。當時人們是從自然景象中得到靈感，並以直覺和經驗構思、設計。這是一種自發的直覺設計，無法紀錄、表達，也無法進行交流。隨著社會的進步和生產發展，人們需要更多、更好的產品，促使設計活動不斷進步。自17世紀數學與力學結合後，人們開始運用經驗公式，使用類比、模擬和試湊等方法來解決設計中的一些問題，並且開始按圖紙進行加工。[3]

本設計秉持著綠色產品設計開發的策略

1. 轉換且使用更乾淨、更安全的生產技術方式。
2. 改善資源的有效使用，於生產時控制與消耗較少的資源能源。
3. 推動綠色的採購，選擇具環保條件的生產原料及供應商。[4]

從而設計出具環保觀念之可永續利用的產品。

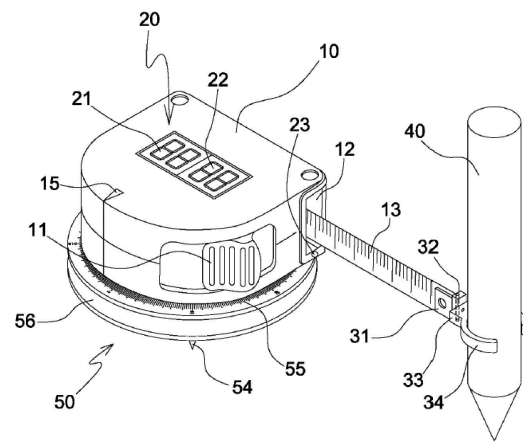
精密測量為加工製造的基礎，用以確認每一次操作都在原設計尺寸內之可接受範圍，其目的是在於提高生產力、提升產品品質以及增加產品功能，進而達到工業升級之成果(林榮慶，2004)。適當的測量儀器可以協助產品標準化與提升品質穩定性。因此，量測重視的便是精度，與精度有關的因素有：精密度(Precision)、重複性(Resolution)、靈敏度(Sensitivity)、誤差(Error)以及量測不確定度(Measurement Uncertainty)(范光照，1998)。[5]

本發明是以捲尺為主體，結合量角器、圓規、數位儀表及夾筆單元等元件(如圖四、圖五、圖六)，將附加元件轉換為一設於尺殼體外緣之角度轉盤、一設於尺殼上中心處之凸尖物、一設於尺殼體外緣之數位儀表以及一設於刻度尺帶自由端的夾筆單元。

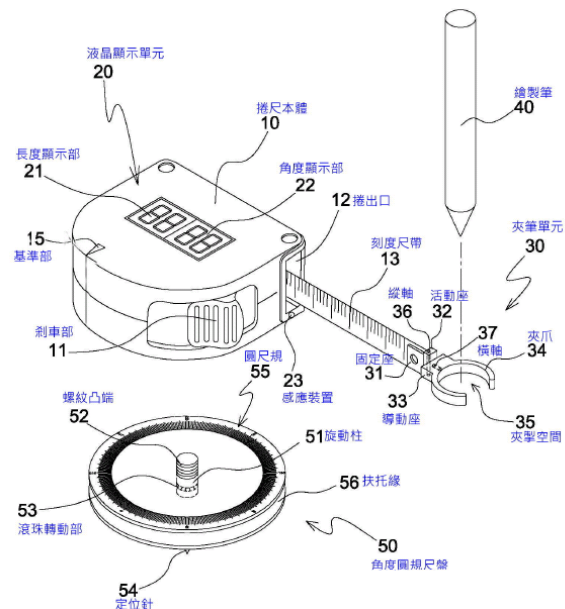
角度轉盤(如圖七、圖八)，為一可供量測畫弧之角度轉盤，其粗糙度會減小轉盤表面的速度及溫度，但對力矩係數及表面熱傳率有增進的作用。[6]中心凸尖物則為頂心，目的是為了定位圓

心；數位儀表，可依丈量長度和角度顯示其量測數據以方便讀取之，有效避免誤差，測量誤差產生的原因如下：(1)測量儀器和工具，由於儀器和工具加工製造不完善或校正之後殘餘誤差存在所引起的誤差。(2)觀測者，由於觀測者感覺器官鑑別能力的侷限性所引起的誤差。(3)外界條件的影響，由於外界條件的變化所引起的誤差。[2]夾筆單元具有螺旋裝置，螺栓不同鎖緊程度可能發生位置[7]，因此調整大小，方便任意夾擊各種不同外觀之筆，如：鉛筆、奇異筆或粉筆等。

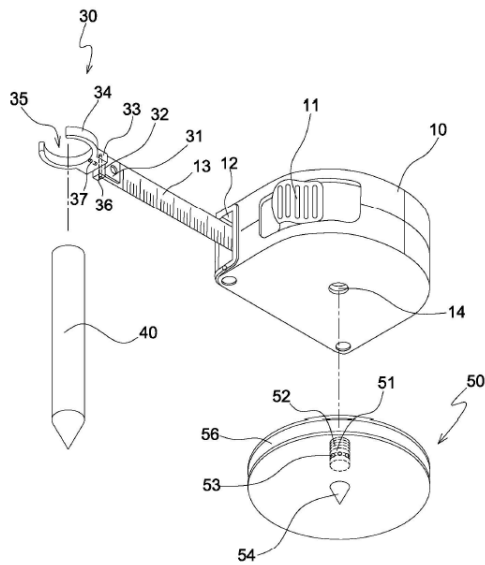
藉此創新獨特之結合設計，使本發明可達到捲尺在室內或室外作丈量畫圓(或特定角度之弧)的便利性，並可快速又準確得知所需數據。



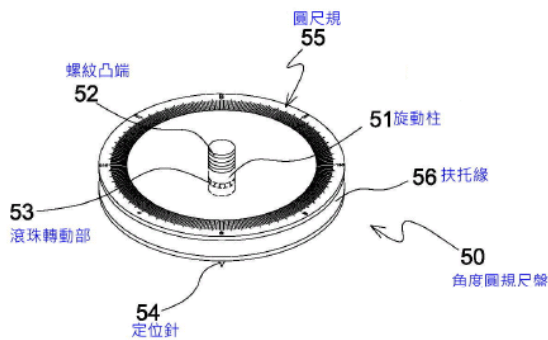
圖四 圓規捲尺示意圖



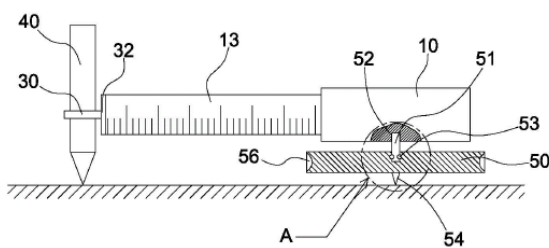
圖五 圓規捲尺結構表示圖 1



圖六 圓規捲尺結構表示圖 2



圖七 角度轉盤表示圖



圖八 圓規捲尺結構頂心裝配示意圖

2. 主要內容

2.1 產品介紹

捲尺的發明已為人類帶來諸多的便利性，在各方面都已是不可或缺的量測用具，於是我們將捲尺結合量角器、圓規、數位儀表及夾筆單元等元件(如圖四、圖五)，設計出此“圓規捲尺結構”(如圖六)，增加此產品的多樣性和便利性。此產品之結構是將捲尺做為主體，在尺帶頭結合一夾筆單元，此夾筆單元可做前、後、左三種方位的轉換，亦可平行捲尺主體，即可在垂直於地

面之平面上做畫記，此元件在夾筆粗細度為可調式，讓使用者在選擇畫記用筆方面較無限制。在捲尺下方設計一角度轉盤，此角度轉盤為可拆卸式，表面以陽極處理鋁合金表面處理應用，使材料更耐腐蝕、耐磨耗、耐熱、延長材料壽命、改善材料表面特性、增加光澤美觀以提高產品附加價值等，[8]可於使用時組裝上，在無使用時，亦可拆下，便於攜帶，角度轉盤中間置入一固定銷為頂心，作用在於定位圓心，此角度轉盤上有著 0° 到 360° 的刻度，使用時將捲尺側身之記號對準 0° 歸零，則可開始做各種圓弧畫記。在捲尺上有一數位儀表(如圖七)，此儀表為方便丈量或是做任何記號時，供使用者讀取數據，一來使用者讀取數據時不需翻轉尺身，或是刻意調整視角才讀得數值，二來減少使用者讀取數據時，視角偏差之誤差值，提升精準度，第三，使用者在讀取數據時，僅需看此儀表則可在短時間內立即得知數據，大大減少讀取時間，更能有效率完成作業，增進便利性，儀表上有一歸零按鍵，使用前按下此鈕，則一開始的基準更有確定性。

2.2 產品用法

首先拿一支劃記用筆置於夾筆元件中，且鎖緊螺栓固定之，調整夾筆元件所需之角度，使角度轉盤下的頂心固定於一平面，依數位儀表顯示拉出所需之捲尺帶長度，將固定鈕推推緊固定捲尺帶長度，將筆尖點於欲劃記平面之原始點上，角度轉盤歸零，開始劃記想要之圓(弧)，可依數位儀表顯示了解目前角度大小，劃記後，將固定尺帶長度之推鈕推回原位，尺帶收回，螺栓鬆開，並劃記用筆拿出。

2.3 產品用途分析

一般捲尺僅有量測功能，且能測量曲線長度。此產品是由捲尺當主體，並結合圓規、量角器、數位儀表以及夾筆單元；結合圓規加上捲尺本身之量測功能，能畫出所需之各種大小的圓；結合量角器是為了能量測角度，也可以畫出特定角度的圓弧；一般量測需在對準刻度後，仔細將所需數據讀出，在結合數位儀表後，只需做完量測，其數值則能立即顯現，減少讀取時間、使用便利，並降低其讀取誤差值；在各種工作使用來做記號的筆畫不相同，若有此夾筆單元，則不論使用各種不同大小的筆，均能結合。

3. 結果與討論

3.1 影響

捲尺已是市面上隨手可得的測量工具，而此產品則由捲尺結合多項器具而成，使得最初只有單一量測功能的捲尺，增加了多種功能，之後在使用上，若帶上此量測器具，則可免於帶上多樣的工具，如：圓規、量角器等，且在操作上亦較方便於讀取數據，更是減少作業時間，且又使用簡單，可使得以後作業時間及程序簡短又有效率。

3.2 與一般捲尺比較

一般	<ol style="list-style-type: none"> 捲尺僅一面可讀取其測量數據 只能測量長度 只能畫直線，且需另備筆 收納方便 使用技巧簡單 尺頭可勾住物品邊緣 攜帶方便
圓規捲尺結構	<ol style="list-style-type: none"> 數位儀表顯示量測數據，方便讀取 可測量長度及角度 可繪出直線、圓及多種圓弧 收納方便 使用技巧簡單 尺頭可勾住物品邊緣 攜帶方便

3.3 優缺點

優點	<ol style="list-style-type: none"> 一樣量測工具，具備多功能用途 數位儀表增加便利性，減少誤差值 可量測角度，精確度亦高 使用簡單且便利 畫圖準確 可畫製各種大小的圓 增加現場丈量規劃便利性 可增加替換性 攜帶方便
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 無法結合舊產品 不耐摔 壽命有限 須裝入電池

4. 結論

本發明是為了讓使用者在使用此工具，能快速上手，在作業上能更進一步的迅速地完成作業，縮短處理時間，且更精準有效達到理想狀態，因而有此設計。

本文設計依『圓規捲尺結構』依文章內容，歸類幾點結論如下：

- 1.此設計適用於大型材料畫圓，如水電工程、景觀設計、土木興建等。
- 2.此設計因結合多種器具，在使用上增加便利性且更有效率完成作業。
- 3.此設計操作簡便，輕易上手，使用簡單又快速。
- 4.此設計為可拆卸式，攜帶方便。
- 5.此設計增加讀取數據速度，且有效避免誤差值，提升精確度。

5. 參考文獻

- [1]《人民日報海外版》（2002年12月31日第二版）。
- [2]房世寶著，『園林工程測量』，化學工業出版社，2008。
- [3]朱文堅、梁麗著，『機械設計方法學』，華南理工大學出版社，2006。
- [4]杜瑞澤著，『產品永續設計』，亞太圖書出版社，2002。
- [5]李翰忠著，『以模糊多準則決策建立新產品策略配適評估模式—以工業角度量測儀器為例』，南台科技大學工業管理研究所，2005。
- [6]袁至杰著，『具粗糙度自由轉盤熱流場之研究』，國立海洋大學船舶機械工程學系，1994。
- [7]張家華著，『連續螺栓結構螺栓鎖緊程度之檢驗評估』，屏東科技大學機械工程系，2003。
- [8]陳佳莉著，『陽極處理鋁合金表面處理應用』，台灣工商銀行，2007。

G. 綠色製造自動化