

附件二：「2018 年花蓮縣夢想起飛-第 5 屆青少年發明展」作品摘要說明表

作品名稱	智能水平尺	隊伍編號	(此編號由主辦單位填寫)	
學籍分組	☒ 國小組 ☐ 國中組			
參賽類組	※作品類組於報名後不得更改之，請再次確認。 ☐ 災害應變 ☐ 農糧技術 ☐ 運動育樂 ☐ 綠能科技 ☐ 安全健康 ☒ 社會照顧			
作品規格	寬：40cm	高：15cm	深：10cm	重量：0.5kg
作品規格長、寬、高上限為 1 公尺，重量上限為 10 公斤，若超過上述限制，可利用模型代替之				
摘要說明				
一、作品名稱：智能水平尺 二、作品內容與參賽內容的關聯： 勞動者逐漸老化，隨著年紀變大，視力及判斷力會越來越差，手指靈活度也會越來越低。設計本作品是為了減少他們的工作負擔，本產品也可以應用在一般人上，相信會非常的好用。 使用電子式感測方式，透過單獨的一顆 LED 燈顯示目前偵測物之傾斜狀況，亦可切換成數字顯示。可以測量平面，線條等的水平與否以及傾斜程度。透過單獨一顆顯示燈顯示方式以取代目前比較不準確的的氣泡顯示方式。傳統氣泡式顯示法缺點為對於水平狀態較不敏感以及不精確，亦無法顯示當前傾斜角度。如果要可以讓被測物傾斜特定角度，沒辦法用傳統水平尺進行修正。 三、作品設計/創作動機與目的 勞動者逐漸老化，隨著年紀變大，視力及判斷力會越來越差，手指靈活度也會越來越低。設計本作品是為了減少他們的工作負擔，本產品也可以應用在一般人上，相信會非常的好用 我們會進行這項發明的原因是因為在學校測量太陽的太陽儀器，壁貼中附送的水平儀，都是有著一顆小氣泡在裡面滾來滾去的那一種設計，使用上發現他非常不靈敏，而且難以觀察是否為精確的水平。如果是由我們正在老化的父母來說，若是勞動人力，相信對此設計會有更大的需求。於是我們才做了一個水平尺。 另外，新潮的建築物，傢俱及裝潢等不再僅講究垂直及水平，而是透過設計師設				

計的特殊角度進行施工，傳統的水平尺因為沒辦法顯示當前的角度數字，所以已經不敷使用。由於顯示方式為點亮的 LED 燈，所以水平儀也可以在黑暗中使用。

它總共分成三個部分，第一部分是水平儀，是使用 Micro bit 製成的，我們將它設計成有兩種顯示模式，第一個是用數字顯示目前的傾斜角度，可以選擇偵測橫軸跟縱軸。第二個是在 5X5 的 LED 陣列上以點亮單一顆 LED 燈的方式顯示目前的傾斜，它會以每次一格的方法顯示角度，等數字太大時，點就會到最後一格，可以同時顯示縱軸及橫軸。目前設定為正負 1 度為一個移動單位，正負 3 度為第二個移動單位。如果橫軸縱軸同時為正負 1 度的傾斜度內，則直接點亮正中間的 LED 燈。

第二個部分，是尺規，除了可以偵測傾斜同時，透過本身的量尺，可以做三十公分內的長度測量。

第三個部分為螺絲夾具，可用來夾住需要被測量的器具或物體上，在操作過程中，就不需要再浪費額外的一隻手來固定水平尺。

藉由這三個部分，可以用更精準的測量方式（擺脫氣泡式水平法）進行水平及垂直角的調整，甚至用於調整及測量傾斜角度，在工作中可以更靈活的運用在各種器具上。

四、作品效用與操作方式

1. 作品效用：

- A. 可以在黑暗中使用，採用 LED 燈點亮的方式作為顯示。
- B. 以數字方式顯示，用重力加速度方向測量平面以及線條等各種可以貼近及附著的被測物之傾斜角度。
- C. 以單一點亮之 LED 游離位置顯示，用重力加速度分向檢測平面以及線條等各種可以貼近及附著的被測物之水平或垂直狀態。
- D. 可以用作品隨附之尺規以及圓規來測量被測物長度及相對與作品的夾角。

2. 操作方式：

- A. 啟動電源：電池盒上方的電源開關打開，水平儀即開啟。
- B. 量測橫軸及縱軸角度顯示數字的傾斜角度軸線切換：
 - a. 開機後，水平儀的預設為顯示尺規長端的傾斜角度。若橫軸傾斜角度小於正負 1 度時，則顯示 0 度，表示處於水平狀態。往右邊傾斜為正值，往左邊傾斜則為負值。

b. 按一下 A 鍵，則切換成偵測水平儀尺規短端的傾斜角度。若垂直軸傾斜角度小於正負 1 度時，則顯示 0 度，表示處於水平狀態。往上傾斜為正值，往後傾斜則為負值。

C. 偵測平面或軸線水平狀態之模式：

a. 按下 B 鍵，顯示器會剩下一個 LED 是點亮的狀態，以下稱為亮點。此為水平狀態的顯示狀態。

b. 將水平儀尺規放在平面上，若平面為水平狀態（傾斜角度在正負 1 度內），亮點會在 5X5 的正中間。若偵測軸線，軸線在水平狀態時，亮點則會在某一邊的正中間點上。

c. 如果平面或軸線出現傾斜，亮點會隨著傾斜的方向移動。若傾斜正負 1-3，亮點移動一格。若超過正負 3 度，亮點會移動至最邊緣的 LED 燈。

D. 相對夾角之量測方式：

a. 將尺規長端靠在基準線上。

b. 代測線或延伸線需通過尺規上的圓規原點。

c. 代測線或延伸線指向圓規上的數字則為兩線的夾角。

E. 被測物長度之量測：

a. 將代測物靠上尺規上。

b. 代測物兩段在尺規上的數字差則為其長度。

F. 被測物夾具之使用：

a. 尺規上有長得像文件夾的固定用夾具。

b. 將夾子打開，夾在代測物上。啟動數字偵測模式，按照測量需求，偵測垂直軸或橫軸。

c. 螢幕上之數字則為被夾物傾斜角度。

五、作品傑出與特性與創意特質

1. 水平儀的顯示方式為點亮的 LED 燈，可以在黑暗中或光線較微弱的場合下使用。
2. 以單一亮點顯示方式讓使用者知道目前水平狀況，減少判讀錯誤以及增加精確性。
3. 直接顯示數字，可以作為特殊角度的施工量測需求。
4. 水平儀同時可以量測物體長度以及相對夾角。
5. 透過水平儀上的夾具，可以將水平儀固定在特定的機具上，提供操作機具中的參考

角度。例如水泥牆鑽孔等。

六、其他（創作歷程說明）

過程分成三個部分：Micro bit，尺規設計及雷射雕刻，組裝。

1. Micro bit：

A. 我們會進行這項發明的原因是因為在學校測量太陽的太陽儀器，壁貼中附送的水平儀，都是有著一顆小氣泡在裡面滾來滾去的那一種設計，使用上發現他非常不靈敏，而且難以觀察是否為精確的水平，所以我們想要做一個電子式的水平尺。

a. 在了解 Micro bit 有內建的加速度感測器之後，便開始學習內部的程式控制語言，並透過 Micro bit 的網站進行模擬。

b. 一開始是採用正負 15 度以內為水平，正負 15-45 之間讓亮點進入第二格。超過正負 45 度則讓亮點跑到最邊緣。

c. 模擬完之後，我們就把亮點的移動定義為正負 1 度在最中間，正負 1-3 度為第二格，超過正負 3 度就讓亮點跑到最邊緣。

B. 尺規：

a. 在設計水平儀的 Micro bit 載臺時，無意間發現如果將尺設計在上面，使用者就不需要攜帶多一支尺。

b. 後來又因為只要多一個量角器在裡面，就可以很快的知道基準物的角度以及與另一個物體的相對角度。

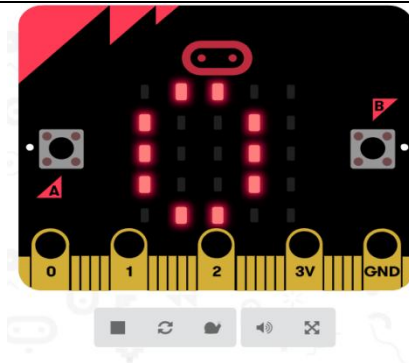
c. 所以我們在雷射雕刻的網頁上，試著把 Micro bit 的載臺與直尺還有量角器整合在一起。

2. 組裝：

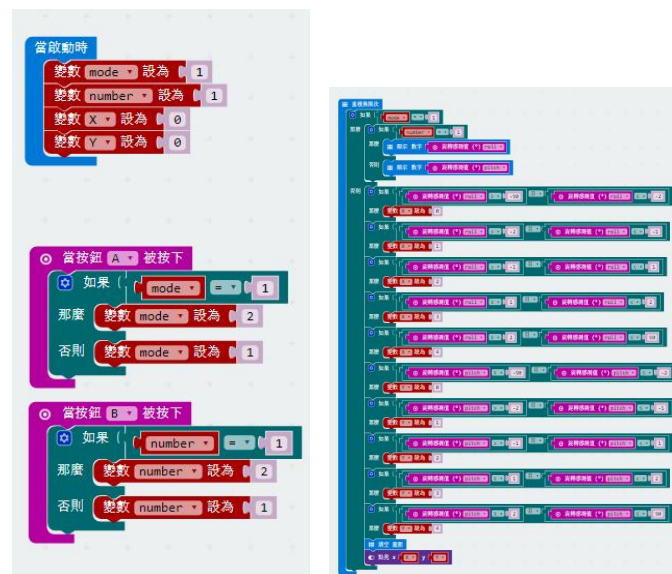
A. 首先將 Micro bit 程式控制板鎖在同時設計有直尺以及量角器的尺規上。

B. 再把電池盒黏在尺規上，同時將電池盒的接線插入 Micro bit 的插座上。

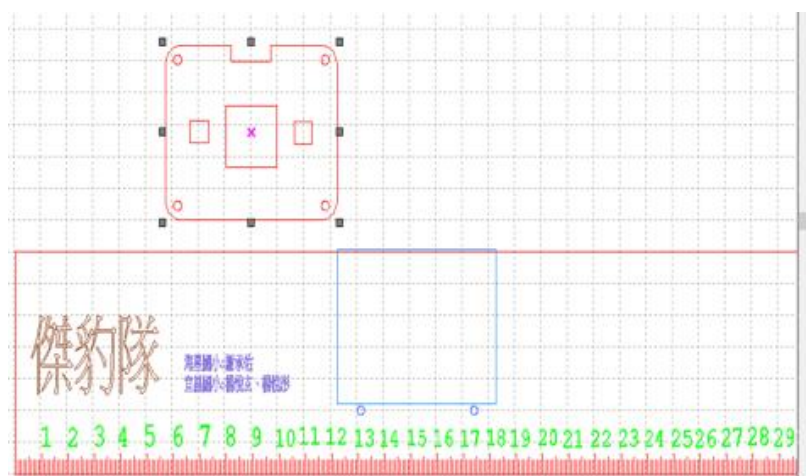
C. 將夾具用快乾黏在尺規上。



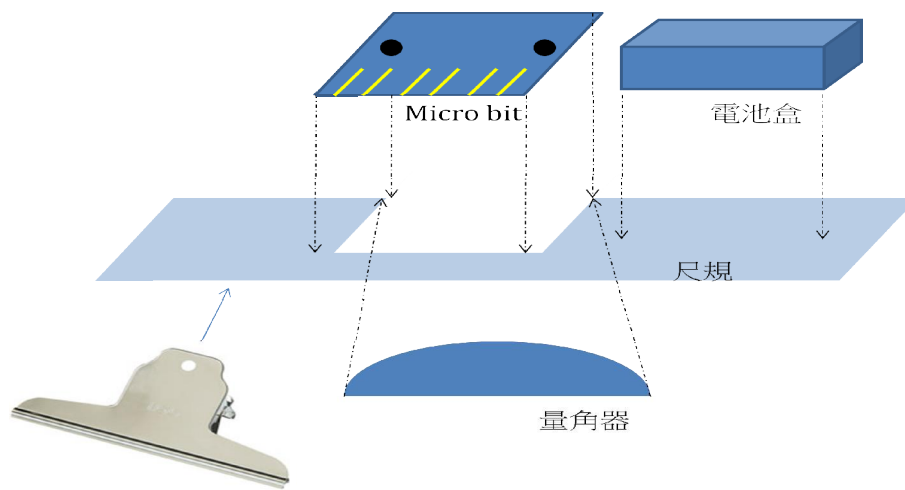
圖一、我們的作品如果呈現水平狀態，開機畫面會顯示阿拉伯數字:0。



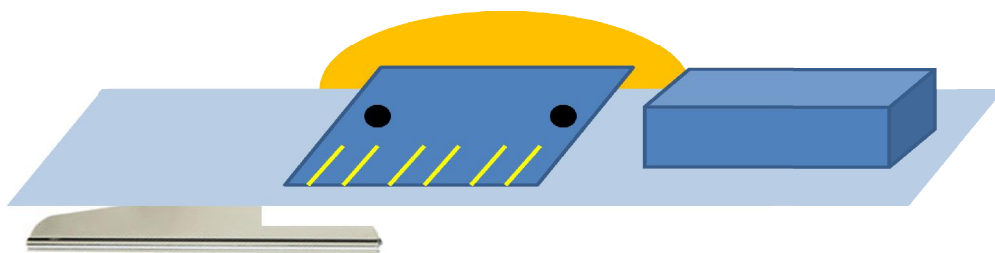
圖二、我們作品的程式如圖，主要分成四個部分，左一為模式與按鍵定義切換，左二為 A 按鍵按下之後要執行的項目。左三為 B 鍵按下之後可以切換縱軸或橫軸。右邊則為水平狀態的顯示功能。



圖三、尺規的雷射雕刻設計圖。



圖四、零件組裝圖。



圖五、組裝完成圖。