

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

高職組-機械

科 別：機 械

組 別：高 職 組

作品名稱：車床多功能手工具設計

關 鍵 詞：車床、手工具、板手

編 號：090902

學校名稱：

國立北門高級農工職業學校

作者姓名：

蔡政育、呂天文、蕭士智

指導老師：

王添喜、陳勇利



車床多功能手工具設計

一、摘要：

此作品乃針對車床手工具使用上的不便，設計製作出一組改良的手工具，經吾人驗證之後，發現此改良的手工具確實增進使用上的便利性。

二、研究動機：

現在專業證照的考取，對技職體系的學生來說是越來越重要，因為不管是升學或者是就業，專業證照都是評量個人實力的一個重要指標，其中亦包含車床技術士證照。吾人在練習術科(車床實習)的過程中，發現車床有一個設計不良的地方，會造成安裝與拆卸的不方便，而使得工作進度落後或造成不必要的外傷。此設計不良的地方乃指：在工件與車刀的安裝與拆卸過程中，必須使用到六角板手、刀架板手與夾頭板手，這三種手工具並沒有一致性與可變換性，鎖緊力道太小（在車錐度、裝卸刀具時，如圖 1、圖 2 所示），加上複式刀座常會在安裝與拆卸過程中，造成阻礙（如圖 3 所示），對操作車床人員有許許多多的不方便。因此以改良手工具來消除設計上的缺陷，增進使用上的便利性，成為我們這次科展的研究動機。

三、研究目的：

不論是傳統的機械工廠，或者是先進的半導體製造產業，工具機都是不可或缺的必備工具，其中，車床（Lathe）是各類工具機中，最基本、用途最廣泛的一種，做為金屬切削加工，更是不可或缺的「工作母機」。因此，如何提昇車床的加工性能（例如：高精度、省時等）乃成為機械業人士的重要課題，亦成為我們這次科展的研究目的。

四、研究設備及器材：

放電加工機，砂輪機，車床，鑽床，游標卡尺，六角板手、刀架板手與夾頭板手，數位相機，掃描器。

五、研究過程或方法：

整個研究設計流程如圖 4 所示：

1. 設計目標的確立：

- （1）手工具的一致性與可變換性。
- （2）改變手工具的鎖緊力道。
- （3）消除移動複式刀座時的阻礙。

2. 設計構想：

- (1) 手工具的一致性與可變換性：為了達成這個目的，我們的設計方式是將六角板手、刀架板手與夾頭板手變成一支可以自由替換的活動板手。
- (2) 改變手工具的鎖緊力道：為了達成這個目的，我們的設計方式是將板手握把的地方做成活動式，藉以改變力矩大小。
- (3) 消除移動複式刀座時的阻礙：為了達成這個目的，我們的設計方式是將六角板手變成 T 形板手。

3. 構想評估：我們改良的手工具，是我們創新的想法，基本上可以增加使用者的便利性和安全上的基本保護，可以提昇工件完成的速度。

4. 零件設計：

- (1) 手工具的一致性與可變換性：其設計圖如附錄所示。
- (2) 改變手工具的鎖緊力道：其設計圖如附錄所示。
- (3) 消除移動複式刀座時的阻礙：其設計圖如附錄所示。

5. 零件圖繪製：零件設計完之後，用 AUTOCAD 2000 繪製設計圖，以便進行加工。

6. 零件加工：手工具的加工是採用放電加工的方式，委託外面的機械工廠製作。放電加工簡稱 EDM，乃是一種高精度的加工方法，用於加工具有導電性之工件。其加工是藉兩電極間之電弧作用，工具電極製成與製品相反之形狀，另一電極為工件。此兩電極在非導體液體媒質之間產生放電作用，將工件腐蝕成小顆粒後脫離直至成型，其示意圖如圖 5 所示。

7. 成品：如圖 6 所示。

8. 設計驗證：驗證方法分為實驗組與對照組，實驗組為改良後手工具，對照組為未改良的手工具，以三所職校機械類群 254 位學生分別操作，以比較實驗組與對照組何者操作上較便利。驗證方法如表一所示。

六、 研究結果：

實驗組 (A) 之便利性較佳：232

對照組 (B) 之便利性較佳：22

$232 > 22 \rightarrow X > Y \rightarrow$ 設計成功

七、 討論：

1. 由上面的結果，顯示吾人改良的手工具達到了預期的目標，亦即改良後之手工具能增加車床操作人員的便利性。
2. 從圖 1 2 和圖 7 8 比較，吾人發現力臂增長，可增加扭轉力矩，使得工件與刀具的夾持力增大。
3. 從圖 3 和圖 9 比較，吾人發現使用六角板手有使操作人員手部受傷的危險性，但使用改良的手工具則可改善此缺點。

八、 結論：

改良後之手工具增加車床操作人員的便利性，解決了刀具和工件裝卸的不便，進而提高工作效率，符合了加工上的需求，而且也更有實用性。

在此次的車床手工具的設計、製作和對照過程中，吾人有下列幾項建議來作為未來的發展重點：

1. 工具能以鍛造完成，以增加主體強度。
2. 給與規格化，增加其實際性和應用性。
3. 將此工具量產化，成為車床的標準配備，以提昇車床的加工性能。

九、參考資料及其他：

1. 鍾來貴，機械製造，華興書局，1991。
2. 黃廷合、洪榮哲編譯，機械設計製圖便覽，全華書局，1986。
3. 王振欽，焊接學，登文書局，1990。



圖 1：夾頭板手夾緊工件時，需要很大的施力。



圖 2：刀架板手夾緊刀具時，需要很大的施力。



圖 3：六角板手裝卸複式刀座時，不方便。

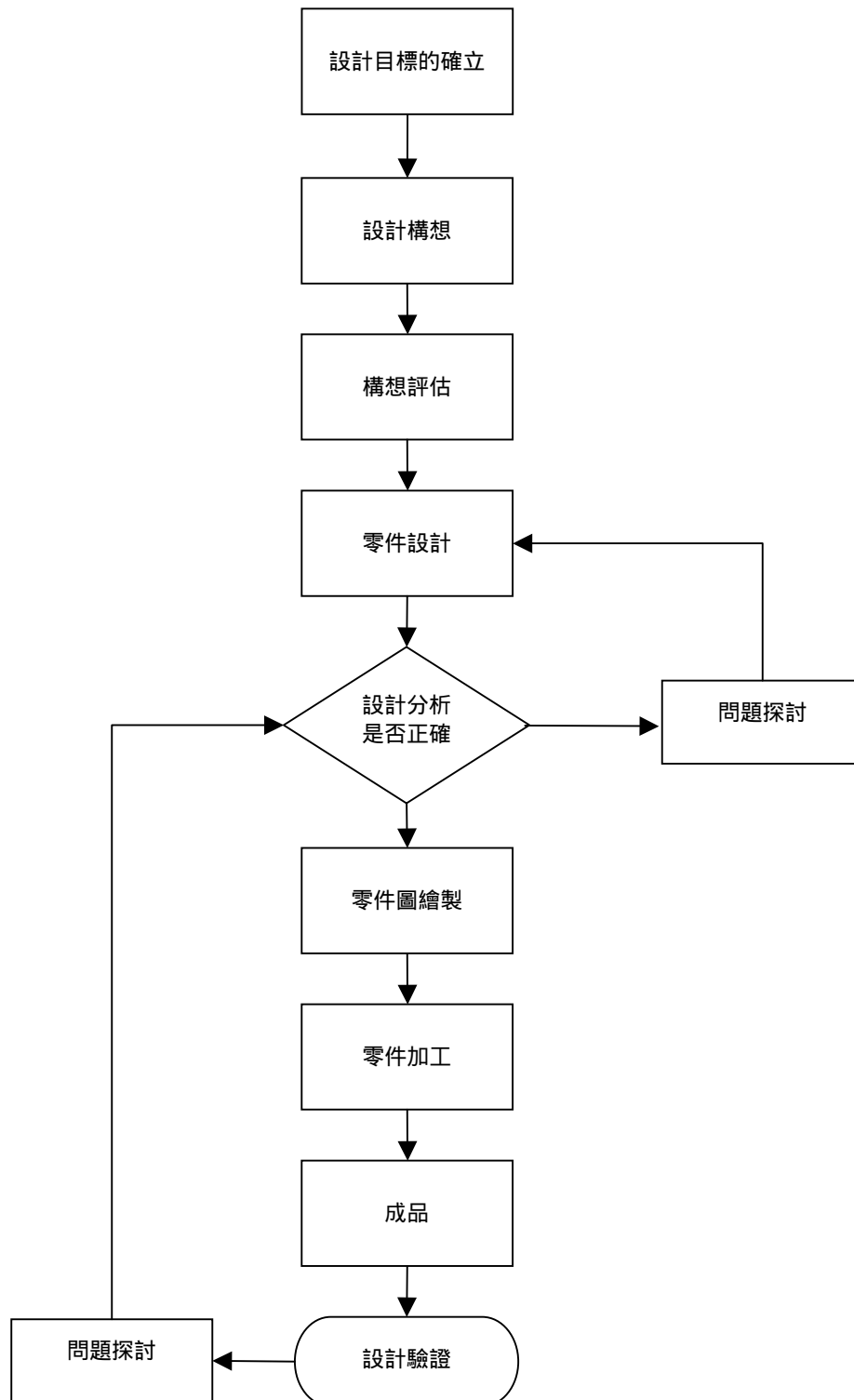


圖 4：研究設計流程圖

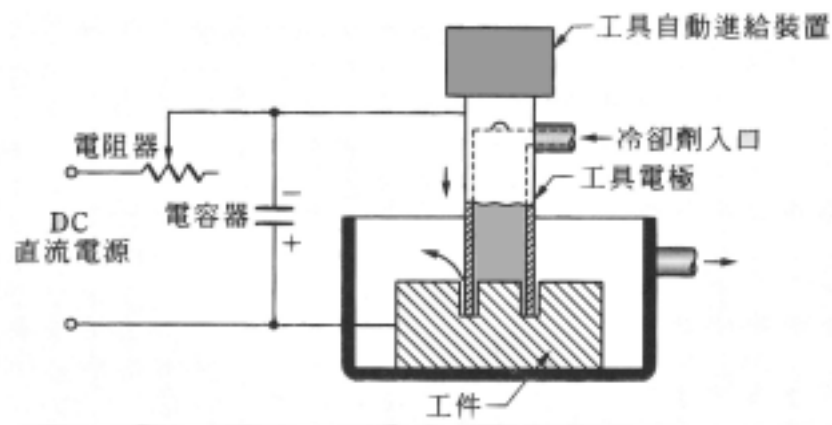


圖 5：放電加工示意圖



圖 6：多功能手工工具成品

實驗組 (A): 改良後手工工具
對照組 (B): 未改良手工工具
抽樣人數：三所職校機械類群 254 位學生
實驗組 (A) 之便利性較佳：X
對照組 (B) 之便利性較佳：Y
X > Y，設計成功 Y > X，設計失敗

表一：設計驗證方法



圖 7：改良手工具夾緊工件時，較省力。



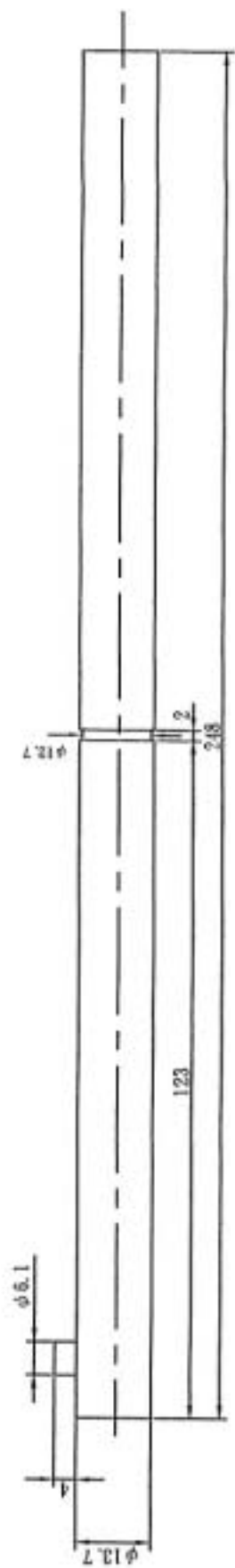
圖 8：改良手工具夾緊刀具時，較省力。



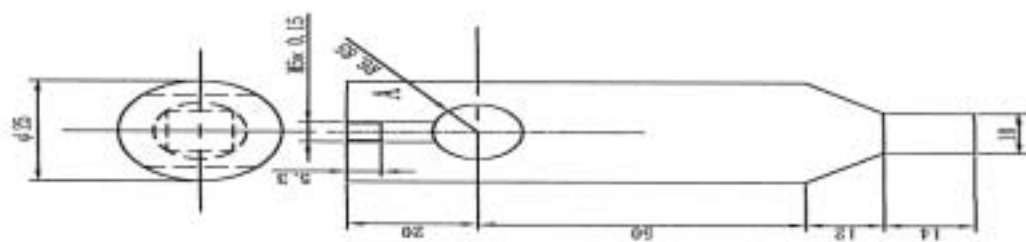
圖 9：改良手工具裝卸複式刀座時，較方便。

附錄

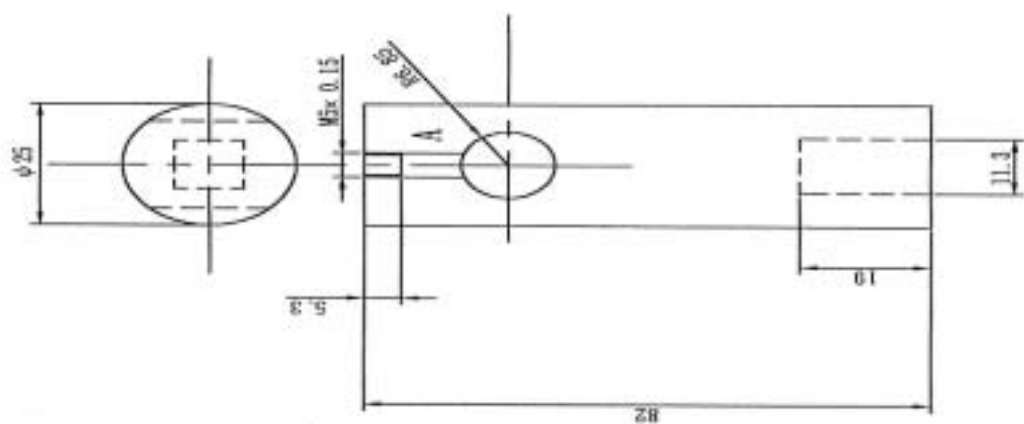
改良手工具設計圖



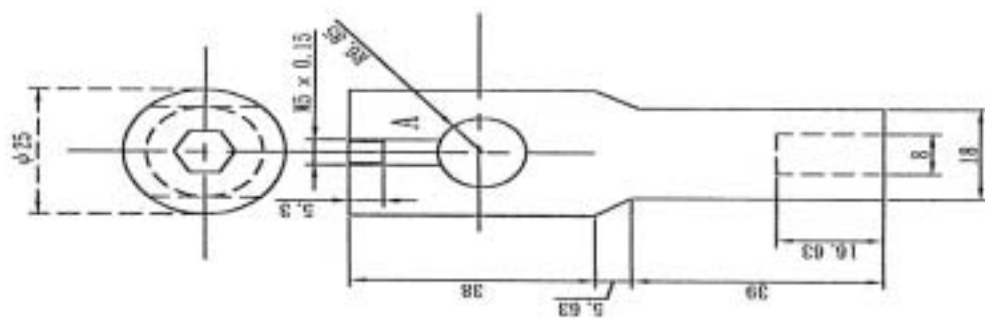
零件1



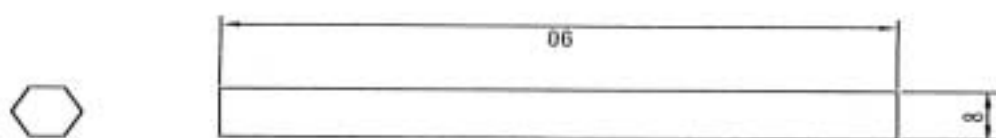
零件2



零件3

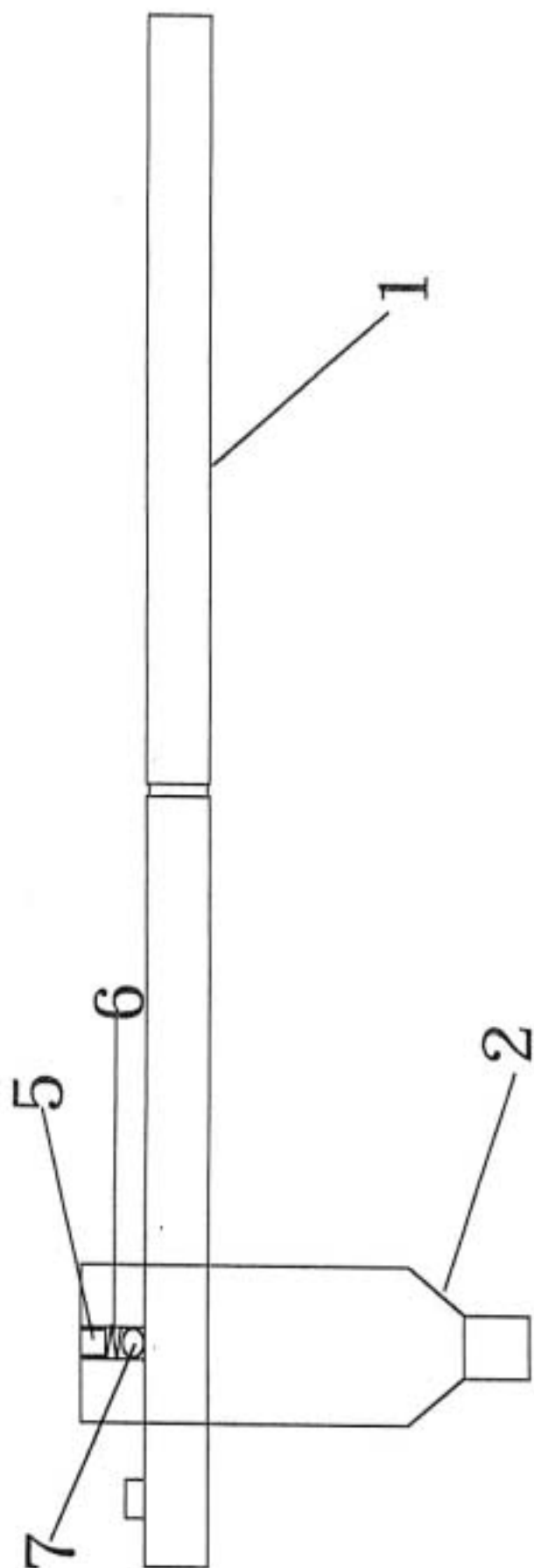


零件4



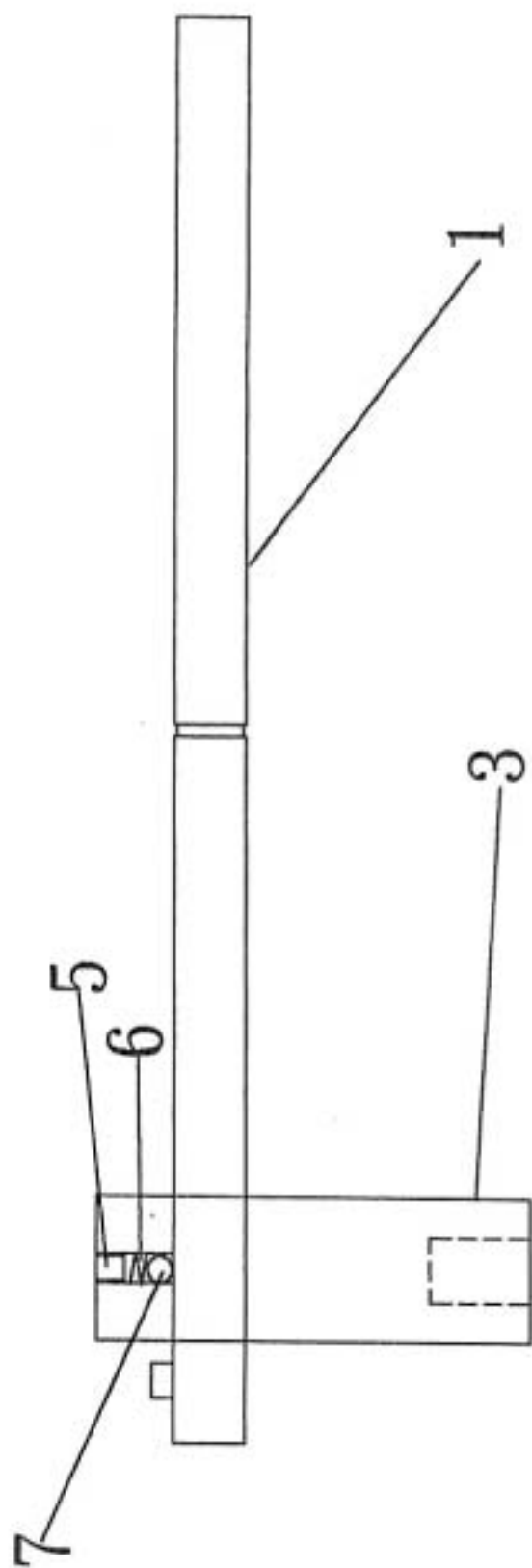
零件8

組合圖一



備註：
 零件5：止付螺帽
 零件6：彈簧
 零件7：鋼珠

組合圖二



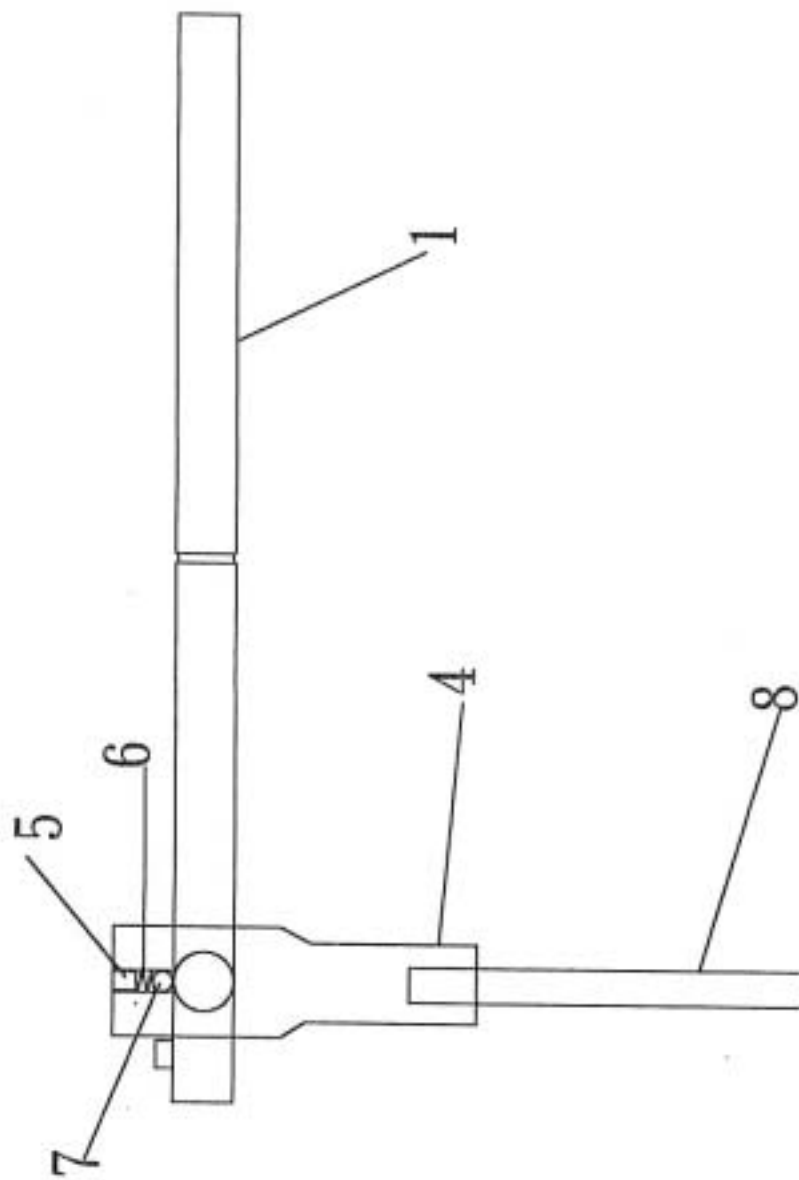
備註：

零件5：止付螺帽

零件6：彈簧

零件7：鋼珠

組合圖三



- 備註：
- 零件5：止付螺帽
 - 零件6：彈簧
 - 零件7：鋼珠