

中華民國第 54 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高職組 機械科

佳作

090901

車床刀具研磨附件設計製作

學校名稱：國立龍潭高級中學

作者： 職二 邱紹舜 職二 楊賴友 職二 張祐嘉	指導老師： 謝其政 潘建安
---	-----------------------------

關鍵詞：碳化物刀具、刀刃角度、研磨附件

車床刀具研磨附件設計製作

摘要

針對現行課程標準，車床實習只有三節課，刀具使用捨棄式車刀成本太高，研磨車刀又耗費太多的時間，光練習就佔掉全部的實習時間，更不用說其他切削技能的學習。我們就利用現有的砂輪機設計製作一個車刀研磨附件裝置，可以研磨大部分各式的高速鋼及碳化物車刀，縮短同學們磨車刀的時間，又不失車刀研磨的基本技巧與概念，增加其他技能的學習時間。

壹、研究動機

學校車床實習課上，必須使用車刀，外徑車刀採用捨棄式刀片還蠻方便的，刀口不需要研磨，但是高速鋼倒角刀和焊接式碳化鎢切槽刀、切斷刀和搪孔刀就必須自行研磨，剛開始經由老師示範教學，看起來好像不難，當自己親自操作才發現，要磨好一把車刀大有學問，舉凡持刀的穩定性、刀角的準確性、在在都需要相當的技巧，更需要時間與練習的累積，才能像點樣，三節課下來，同學們都面露難色，雙手紅腫，苦不堪言。「工欲善其事，必先利其器」車刀沒磨好，其他都甬談了。為了要縮短車刀研磨的時間，我們就突發奇想設計了簡易的高速鋼倒角刀研磨附件，經老師的認可，就夥同另兩位有興趣的同學一起討論設計，再經由老師的指點，如何能設計出適合大部分車刀的研磨裝置。

貳、研究目的

傳統的機械工廠，或是其他製造產業，工具機都是不可或缺的必備工具。其中，車床是各類工具機中，最基本、用途最廣泛的「工作母機」。「工欲善其事，必先利其器」，車刀使用的重要性，是重要的一環，業界幾乎都使用捨棄式刀具，然而成本高，不是學生所能負擔，更不是學校技能教學的目標，如何能提昇車刀的研磨效率與效能，又能達到學習的目的乃成為我們這次的研究目的。

- 一、設計一組研磨車刀附件裝置可以研磨高速鋼倒角刀和牙刀。
- 二、設計另一組研磨車刀附件裝置可以可以研磨各式的焊接式車刀。
- 三、可以調整角度來研磨不同車刀刀角附件，以提升使用效率與效能。

參、研究設備及器材

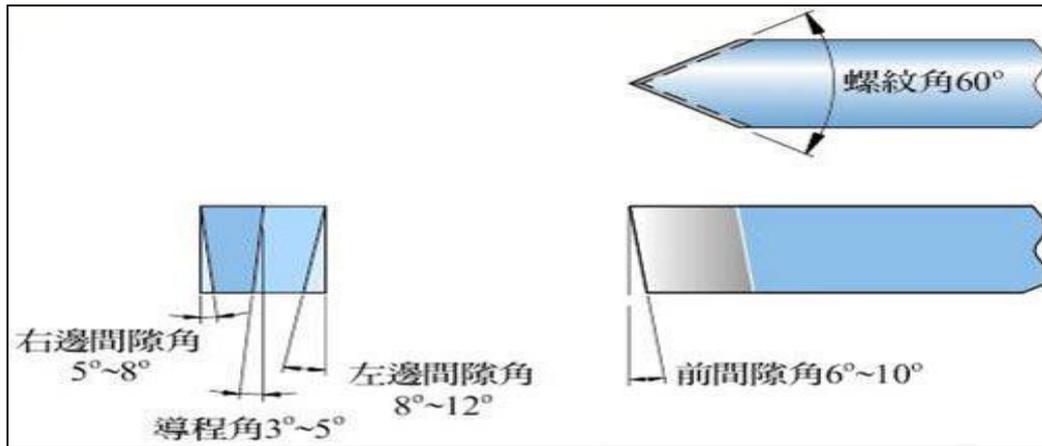
一、使用機具設備

機力車床：外徑車刀、倒角刀、切槽刀、切斷刀、牙刀。

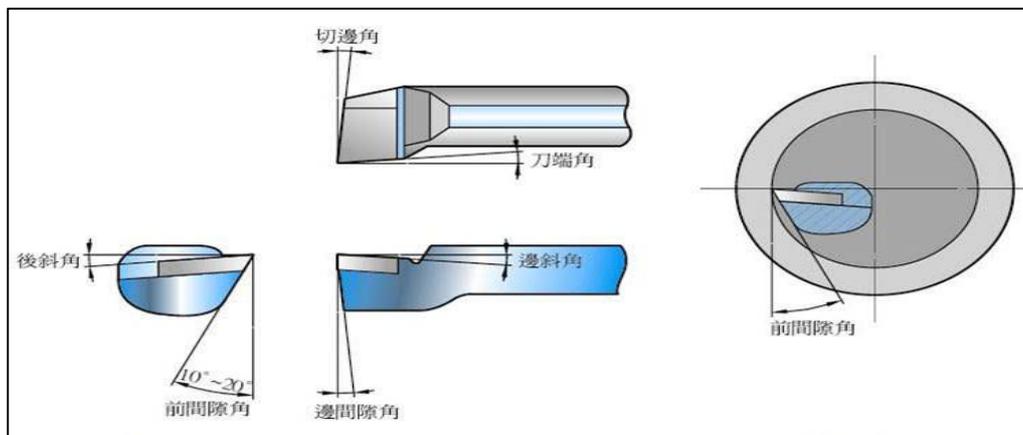
立式銑床：面銑刀、端銑刀、鑽頭、鉸刀、倒角刀。

鑽床：虎鉗、鑽頭、

鉗工：虎鉗、銼刀、中心衝、手工鋸、螺絲攻（鏤）、螺絲攻板手、六角板手、榔頭



高速鋼螺紋車刀刀角



碳化鎢內徑車刀刀角

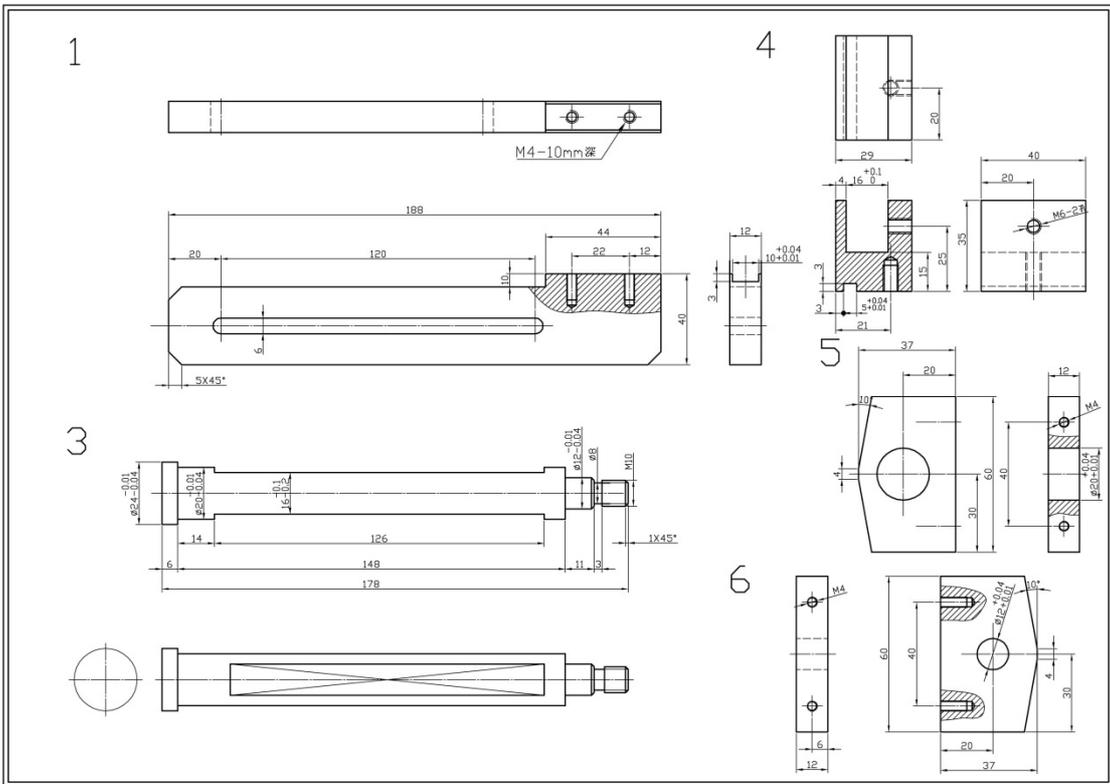
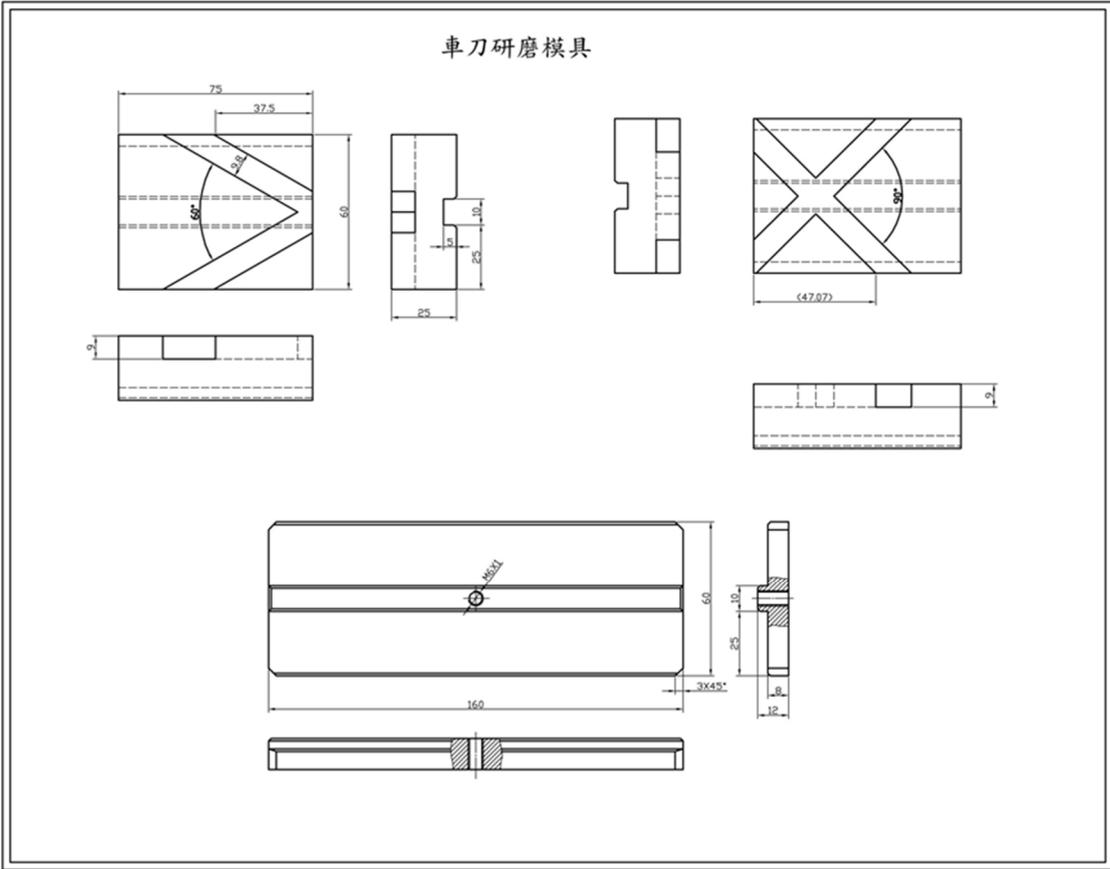
二、分析資料：將老師所講解的內容及所搜集各式車刀刀角關係做一整理。

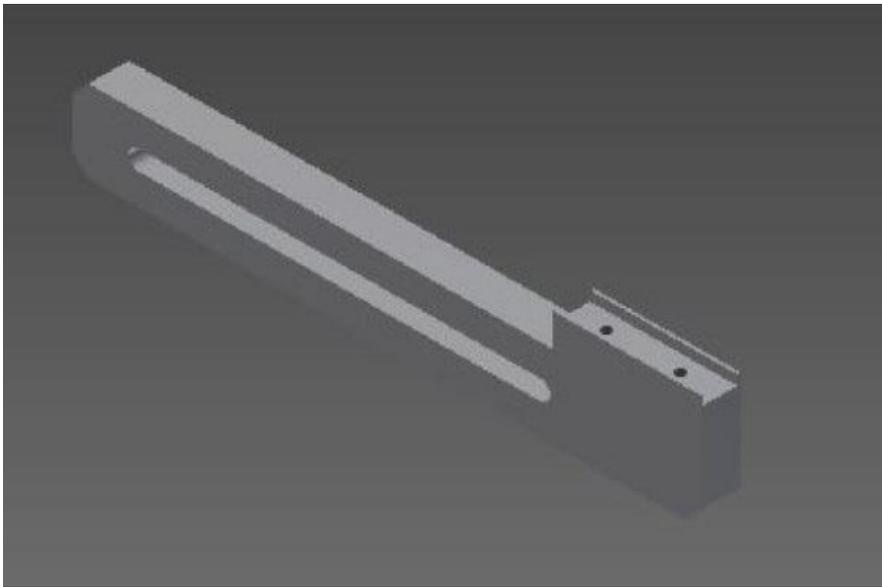
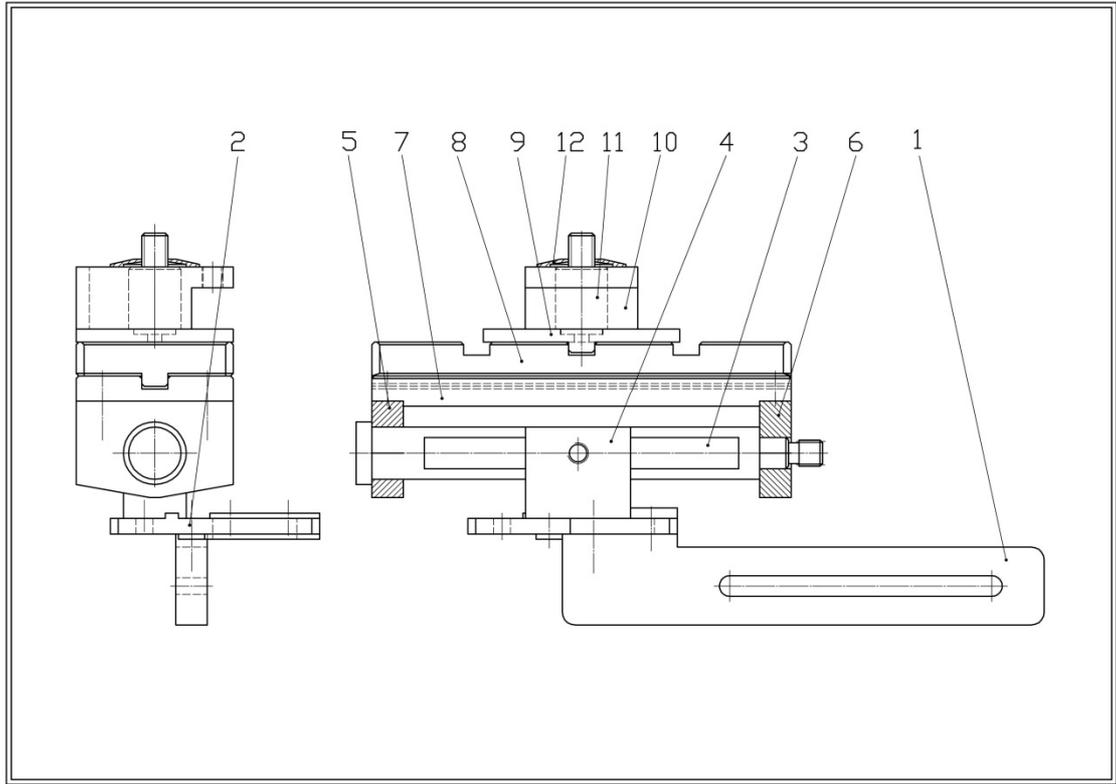
三、機構原理的設計：依據學校實習工場所使用的集塵式砂輪機，構思如何將附件與砂輪機結合及研磨時平直型砂輪與車刀刀角間的角度調整與車刀移動關係。

四、結構與外型設計：繪製立體草圖，設計刀具夾持機構及可以兩軸向運動及角度調整的外型。

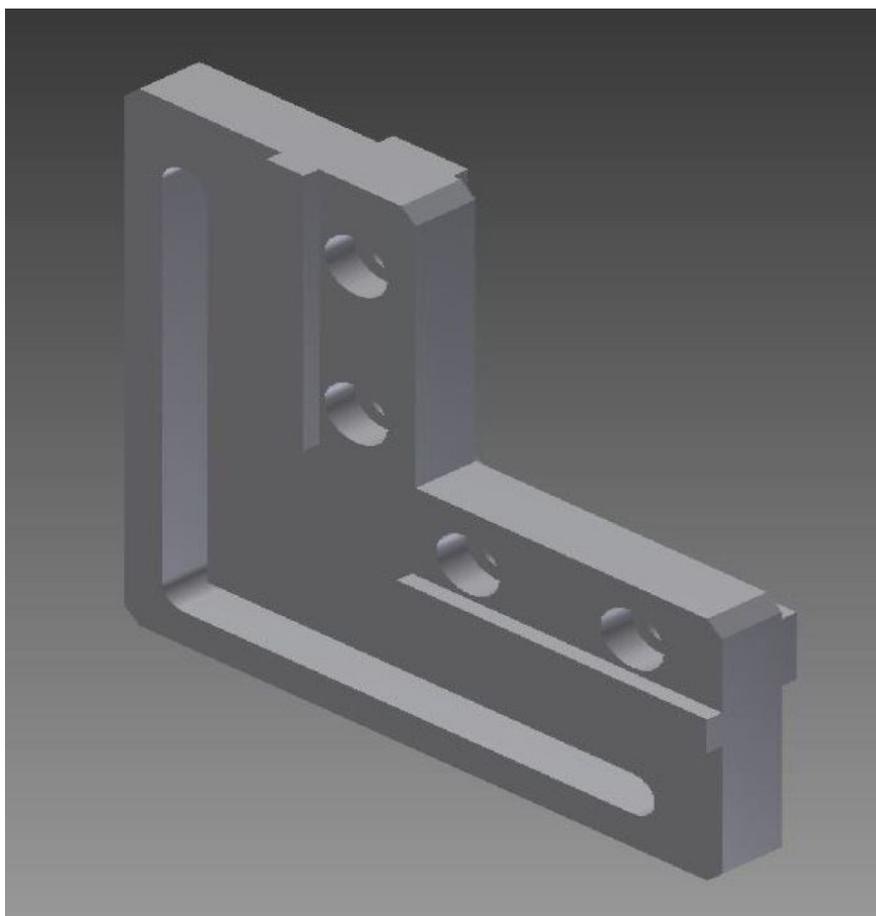
五、繪製工作圖：運用電腦繪圖繪製各零件圖，繪製組合圖，與砂輪機實際尺寸作比對，修改各部尺寸以符合實際結合砂輪機後的可行尺寸。

車刀研磨模具

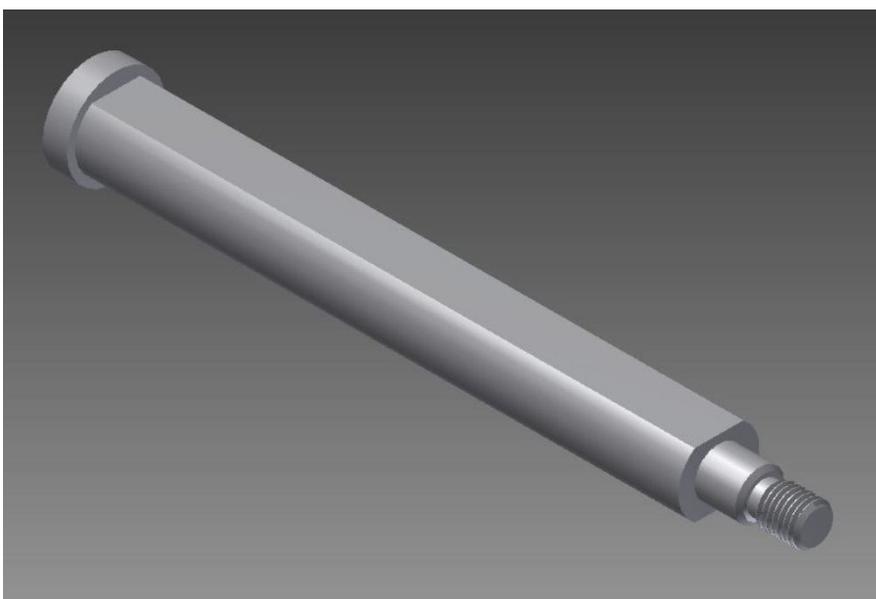




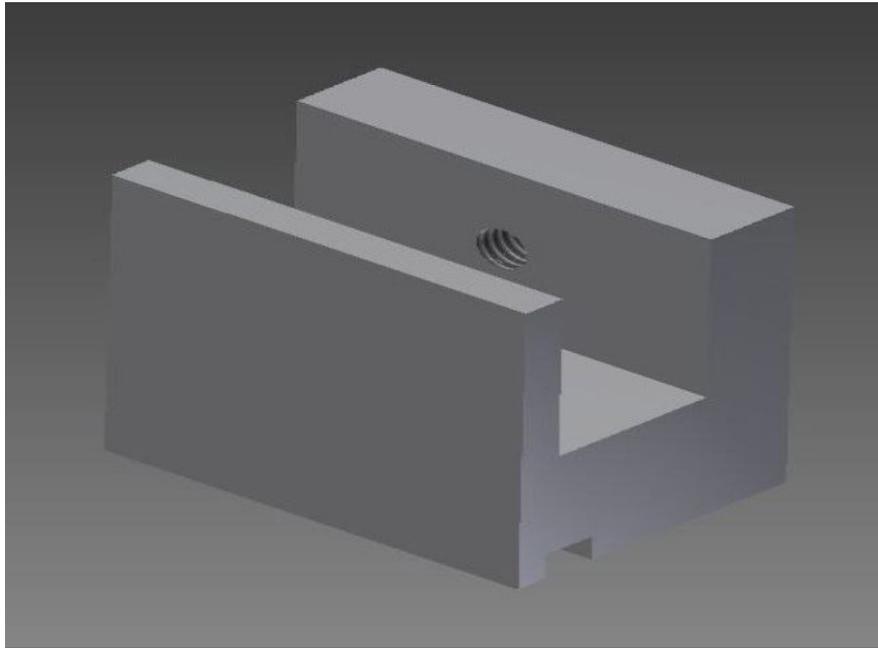
件1 固定拖板



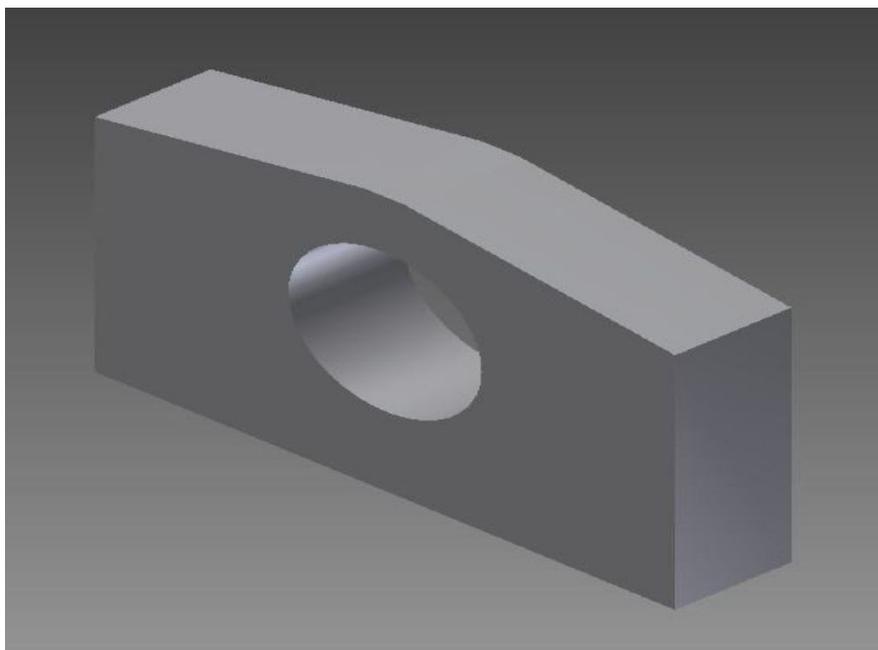
件2 底板



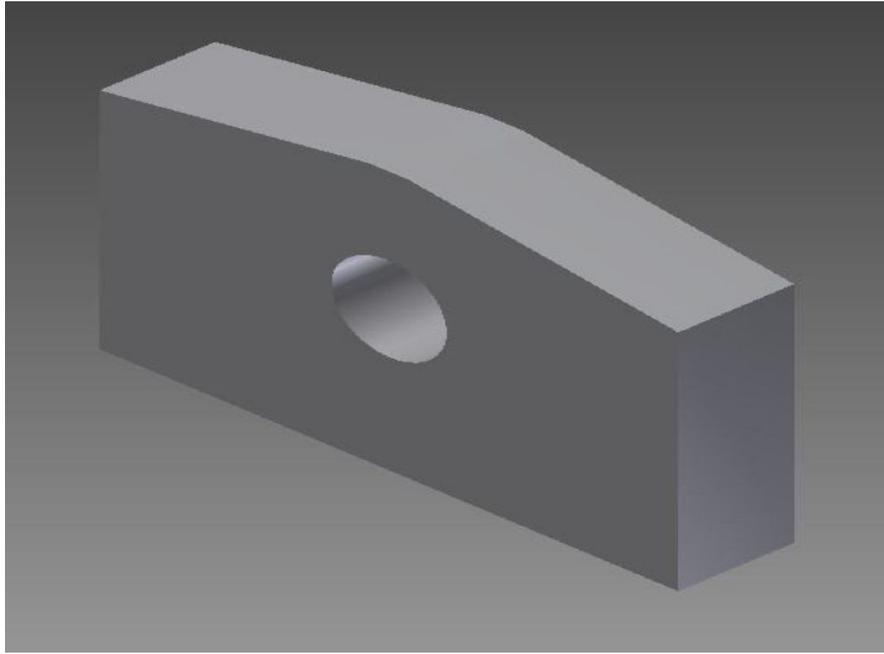
件3 轉軸



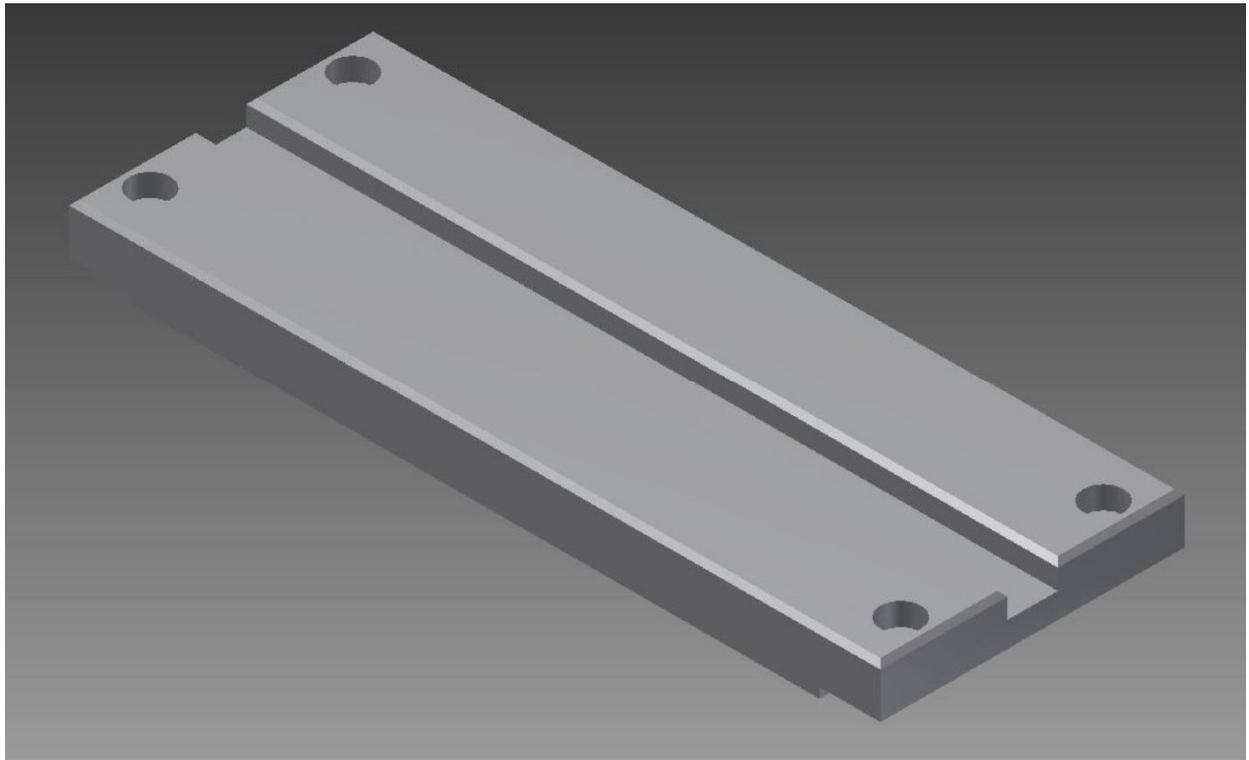
件 4 轉軸固定座



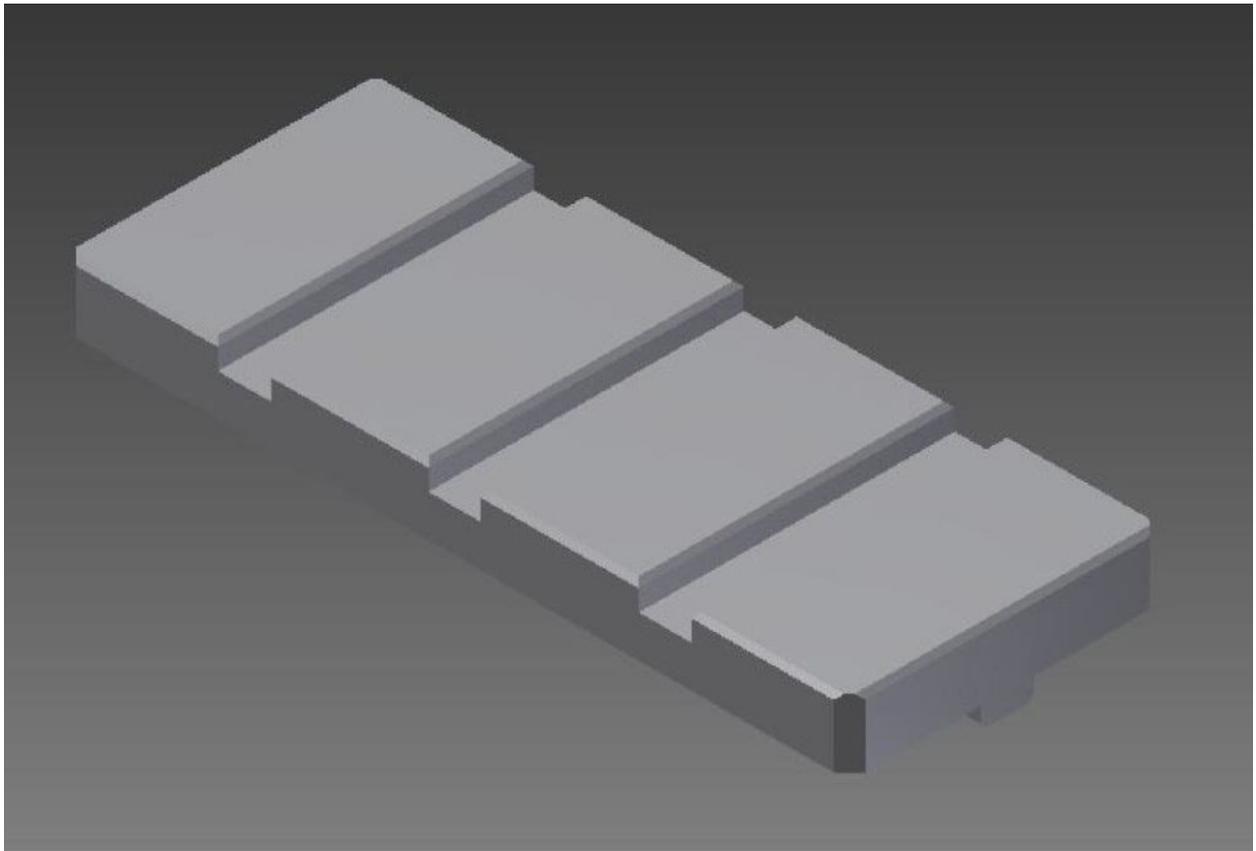
件 5 左導板



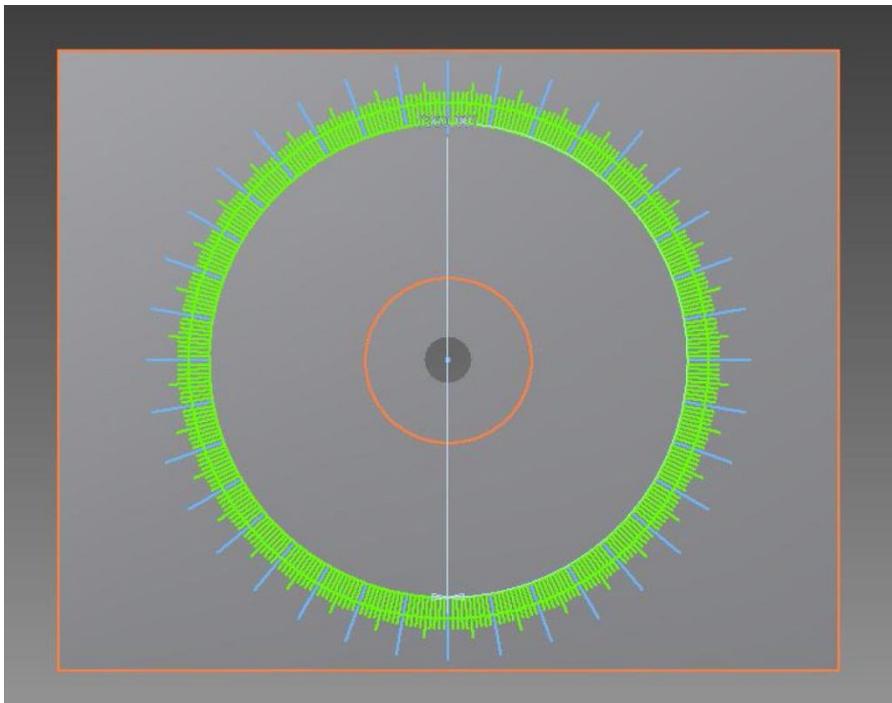
件6 右導板



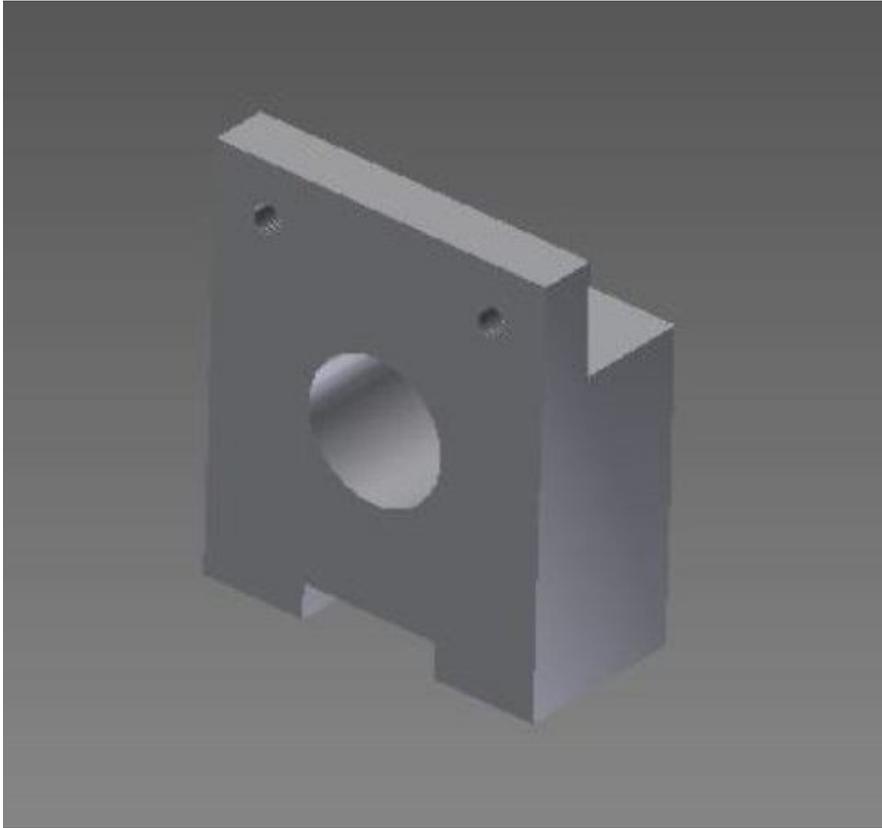
件7 滑動底板



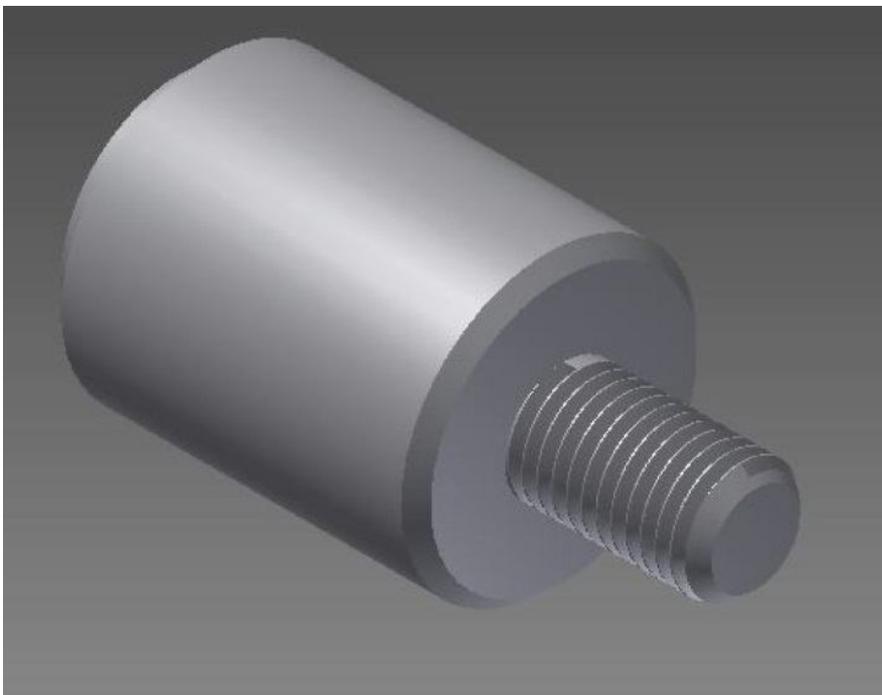
件 8 縱向滑動板



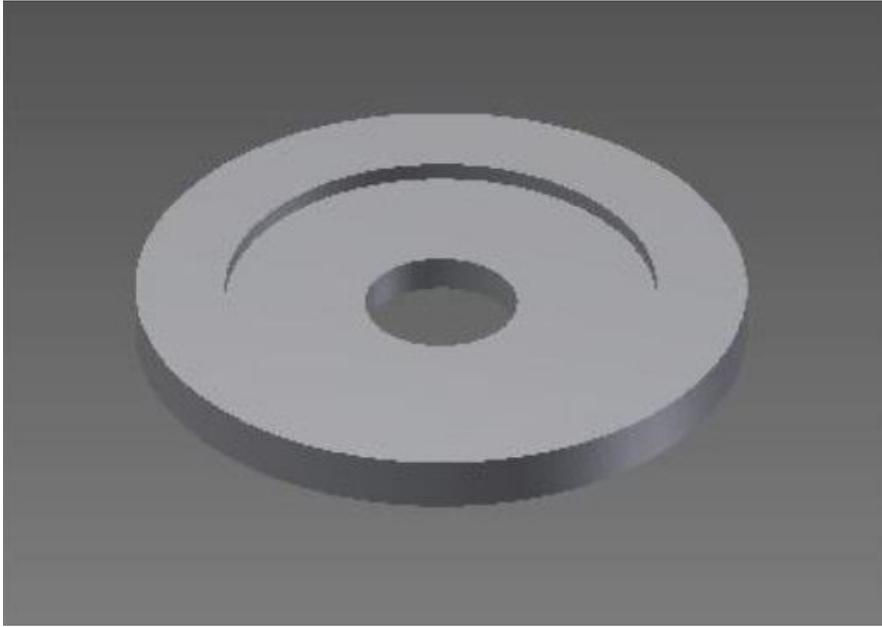
件 9 橫向滑動板



件 10 刀具固定塊



件 11 刀具固定塊轉軸



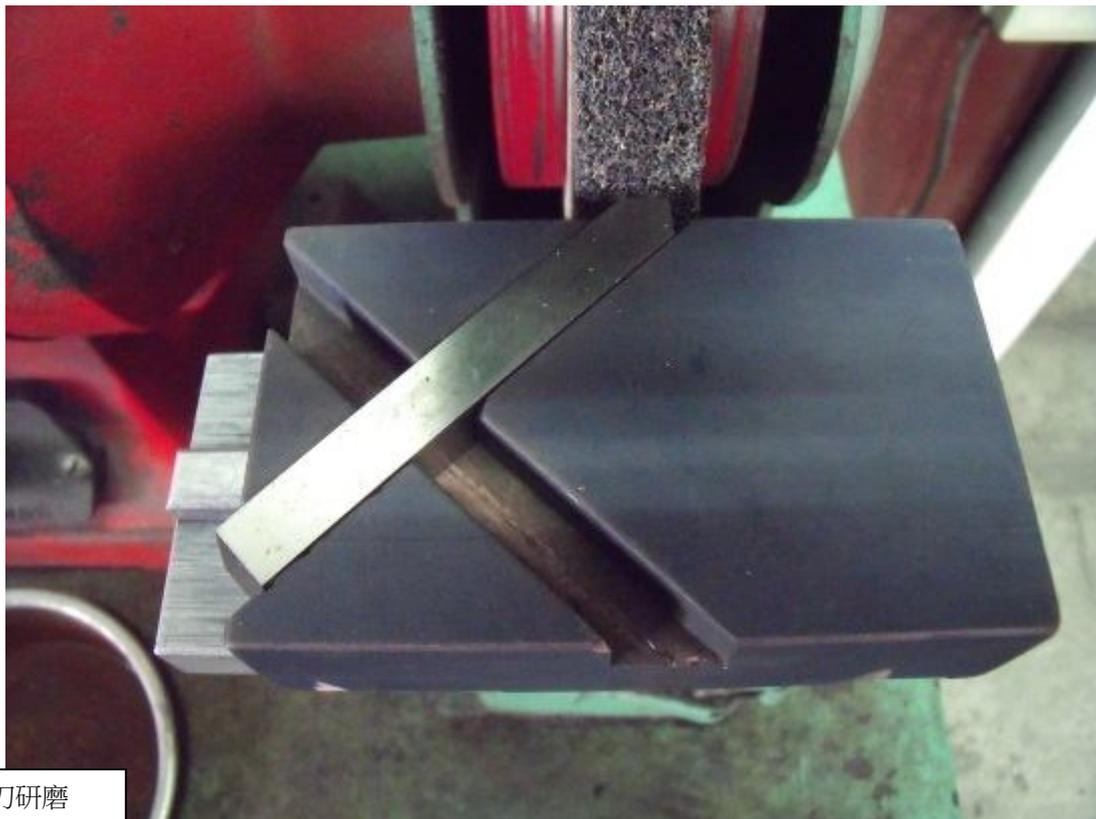
件 12 固定墊圈

六、製作零件：

(一)首先製作簡易研磨高速鋼倒角刀與牙刀的模組。



(二)組裝試磨：

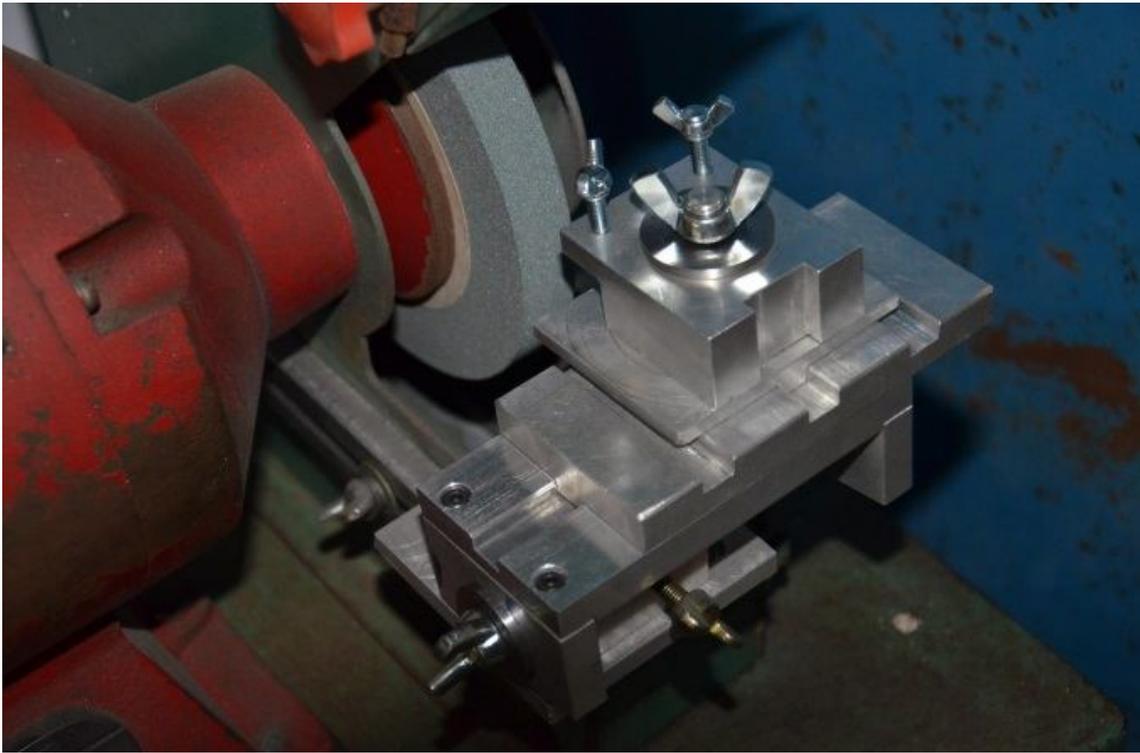


倒角刀研磨



牙刀研磨

(三)分組加工零件：



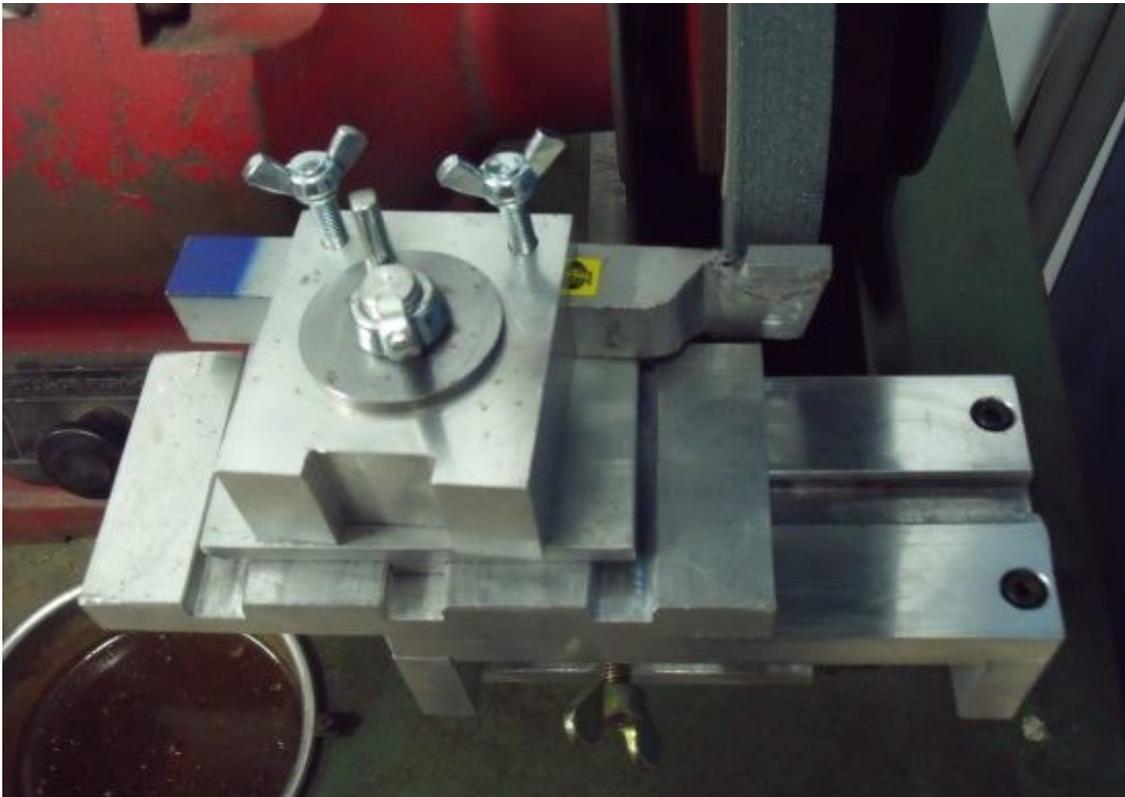
八、成品應用：碳化鎢外徑刀、切槽刀、內徑刀、倒角刀、牙刀試磨。



碳化鎢外徑車刀 切邊角 邊隙角研磨



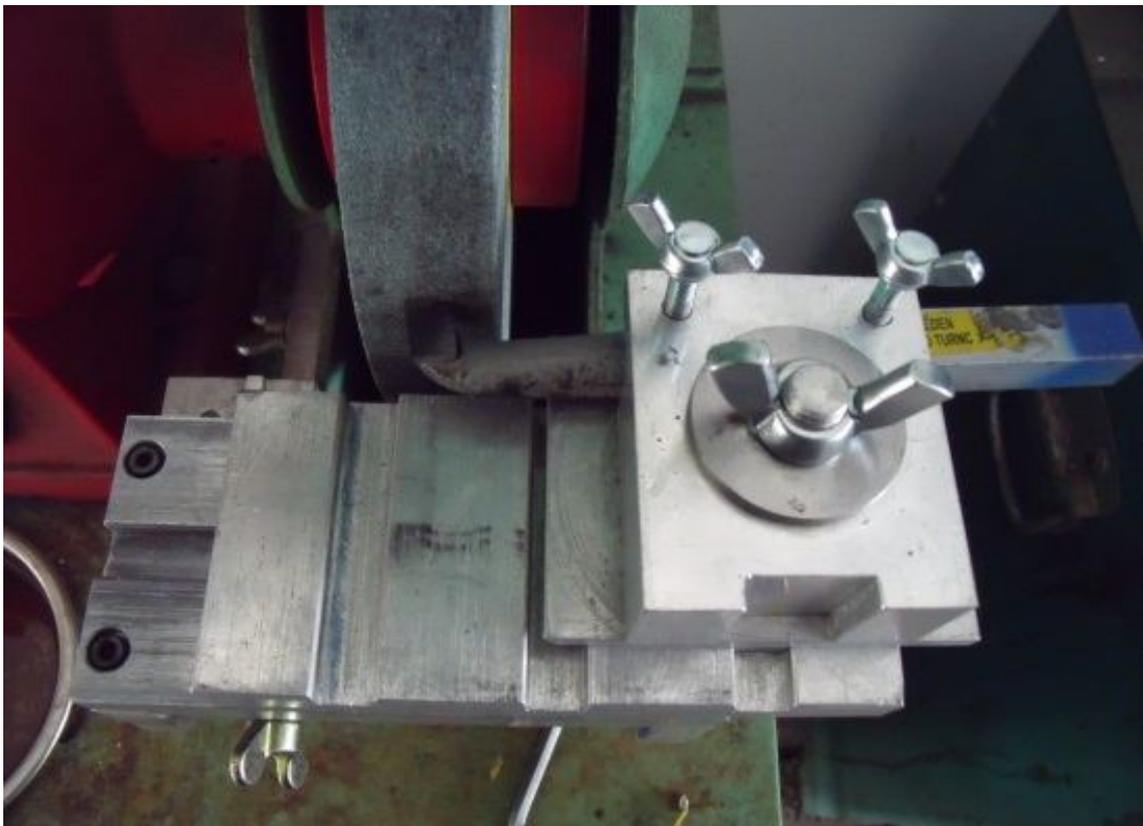
碳化鎢外徑車刀 刀端角 前隙角研磨



碳化鎢切槽車刀 後伸角 邊隙角研磨



碳化鎢切槽車刀 前隙角研磨



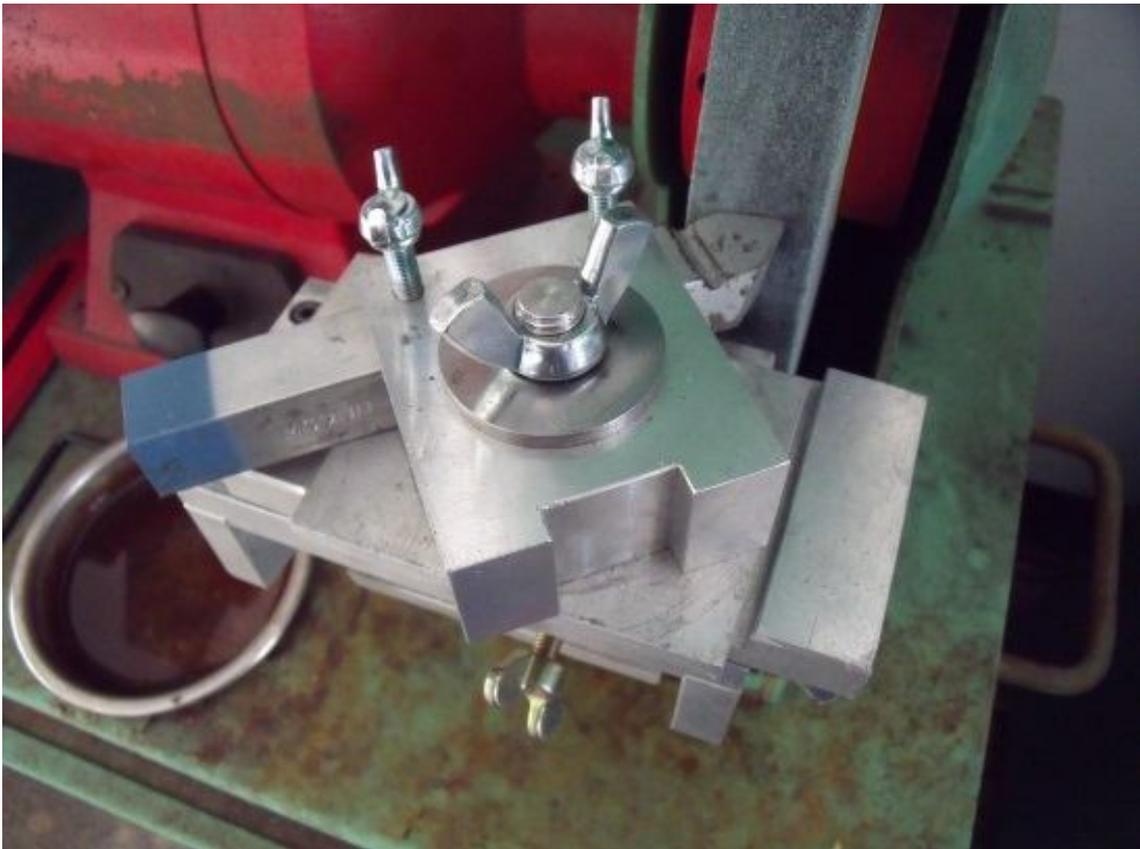
碳化鎢內徑車刀 刀端角 前隙角研磨



碳化鎢內徑車刀 切邊角 邊隙角研磨



碳化鎢倒角車刀 右邊隙角 前隙角研磨



碳化鎢倒角車刀 左邊隙角 前隙角研磨



碳化鎢螺紋車刀 右邊隙角 前隙角研磨



碳化鎢螺紋車刀 左邊隙角 前隙角研磨

伍、研究結果

一、作品說明：

- (一)為了拆裝或調整省時、省工，可活動部分的螺絲採用碟型螺絲。
- (二)固定拖板與底板可因應砂輪左側或右側調整換裝組合。
- (三)滑動底座可 90 度雙向移動調整，滑動底座滑動槽可調整與砂輪面平行或垂直。
- (四)轉軸可向前或向後旋轉約 25 度，配合車刀及砂輪片因直徑大小不同而改變的間隙角，以符合車刀標準刀角的研磨。
- (五)滑動槽採用直槽，除加工較便利外，取置方便也更節省時間。
- (六)轉軸可在轉軸固定座左右移動固定，以配合刀柄長度的固定。
- (七)刀具固定塊可依刀具固定塊轉軸旋轉，藉以調整刀角的研磨。
- (八)縱向滑動板設置三條滑動槽，亦可配合橫向滑動板調整車刀研磨位置。

二、為了避免材料變形及整體附件的穩定性，我們選用 S45C 中碳鋼增加剛性。墊圈為增加其剛性採用軟剛製作，其餘採用鋁料，藉此減輕重量及協助刀具研磨後的散熱。

三、此車床刀具研磨附件實際應用，可完成高速鋼倒角刀、高速鋼牙刀、碳化鎢外徑刀、碳化鎢內徑刀、碳化鎢倒角刀、碳化鎢牙刀、碳化鎢切槽刀的標準角度研磨。

四、此附件的使用大大降低同學們車刀研磨時間，也節省了車刀因研磨不當的磨耗及砂輪的損耗，更讓同學脫離磨車刀磨不好又受罪的夢魘。

陸、討論

一、第一次製作簡易研磨高速鋼倒角刀與牙刀的模組

(一)優點

- 1、安裝簡單。
- 2、研磨車刀快速
- 3、車刀角度準確。

(二)缺點

- 1、滑動塊採用電木製作，研磨時會沾到冷卻液導致阻力增大，滑動不順暢。
- 2、車刀邊隙角的角度調整不易，也會隨砂輪的磨耗變小(直徑)而改變間隙角的大小。
- 3、只能依滑動塊的角度製作來研磨，不能隨意磨出想要的角度。

二、第二次製作車床刀具研磨附件

(一)優點

- 1、滑動件採用鋁料製作，不會受到冷卻液影響導致的滑動阻力，甚至可添加潤滑液以降低摩擦阻力。
- 2、整組機構可以配合各類車刀的刀柄長度進行研磨位置的調整。
- 3、可依各類型車刀的角度任意調整適合刀角來研磨
- 4、採用鋁料可以提高刀具研磨時的散熱能力。
- 5、無須特殊工具，操作方便。

(二)缺點

- 1、滑動配合採用直槽配合，須注意滑落的危險。
- 2、若刀具本身已具後斜角，則不適用。

柒、結論

這次的專題製作結合老師及同學的心血結晶，在經過幾次的討論及實驗之後，完成一件能夠解決同學們實習時，對於車刀研磨的困擾，本專題製作成品經過多次階段的討論與研究改良而得，機構簡單、價格便宜，在製造和成本考量下獲得良好的效率與效能，相對地增加同學們的學習效果和減輕老師的教學壓力，也降低砂輪的消耗，減少資源的浪費。

各零件製作過程中，學到許多加工的技巧，也運用到許多課程上所教的知識，如機件原理的機構、機械材料的材料特性與運用、機械力學的靜力學，車床與銑床實習的加工相關知識等等，所以獲益良多，但本專題製作尚未能解決刀具本身已具後斜角的车刀研磨，是我們

繼續研究與討論的議題。

捌、參考資料及其他

- 一、機械製造 I II：蔡俊毅編著 台科大圖書股份有限公司編印
- 二、機械材料 I II：江元壽編著 台科大圖書股份有限公司編印
- 三、機件原理 I II：柯雲龍 潘建安編著編著 台科大圖書股份有限公司編印
- 四、製圖實習 I II：吳清炎、李建億編著 華興文化事業有限公司出版
- 五、機械機礎實習：王金柱編著 文野出版社印行
- 六、車床實習 I II III IV：陳順同、蔡俊毅編著 全華圖書圖書股份有限公司印行
- 七、銑床實習 I II：陳勤仁、施忠良編著 台科大圖書股份有限公司編印
- 八、電腦輔助製圖與實習 I：張木生、柯坤和、謝秀珍、李建億、黃郁婷、吳清炎 編著 華興文化事業有限公司出版
- 九、電腦輔助製圖實習－Inventor篇：劉風源、陳彥名、黃汶晨、曾志雄編著 台科大圖書股份有限公司編印

【評語】 090901

研發製作車床刀具研磨附件裝置，可提高刀具研磨之精密度和幾何準確度，同時節約時間，提高刀具後續切削效果，具實用性。整組附件裝置製作完善，實際使用效果良好。後續可往可調整更多方向和自由度為目標。