

投稿類別：工程技術類

篇名：  
齒輪起重機

作者：

陳柏宏。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班  
董俊威。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班  
賴俊錡。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

指導老師：

林俊呈老師

江元壽老師

## 壹●前言

在機械的領域中，有許多不同目的的設計方式與理念，而我們爲了能從最基本的移動工件的機構中，找出它的傳動方式和設計理念，我們做了這套齒輪起重機，來找出它設計中的不足並加以修改，和它傳動中的省力與否，是否與齒輪的齒數配置有相關連等。

## 貳●正文

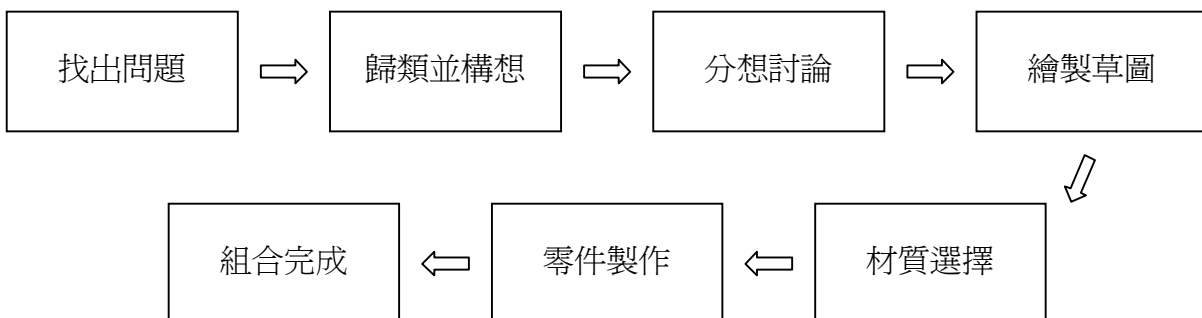
### 一、參考文獻

爲了在起重機上達到省力並傳動順利的效果，除了在網路上查詢和傳動相關機構的資料(註一~註三)，也查詢了高二機械原理課本中與起重機相關的運轉方式(註四~註五)，和齒輪間傳動的省力與否，經過與組員討論和研究，製作出作爲省力的齒輪機構；零件加工過程中也參閱機械基礎實習課本及網路上的相關知識，依照參考資料進行設計和製作與老師的經驗分享，在嘗試與失敗中學習，找出可行的方法。

### 二、研究目的

操作需要將較重的材料移動或舉起時，常常因爲無法一個人完成移動，導致在工廠總需要多請人來作搬移重物的事，每當多請一個人，而這件工件的成本又加了許多，所以我們決定由在課本上現有的知識，做出起重機來達到省力並能改變運動方向，讓在材料的位置轉移上能夠更省力，因此我們認爲在齒輪的大小調整上需要更有系統，所以嘗試了更多種齒輪大小的配合方式，讓未來不管在移動材料還是改變方向上都能更方便。

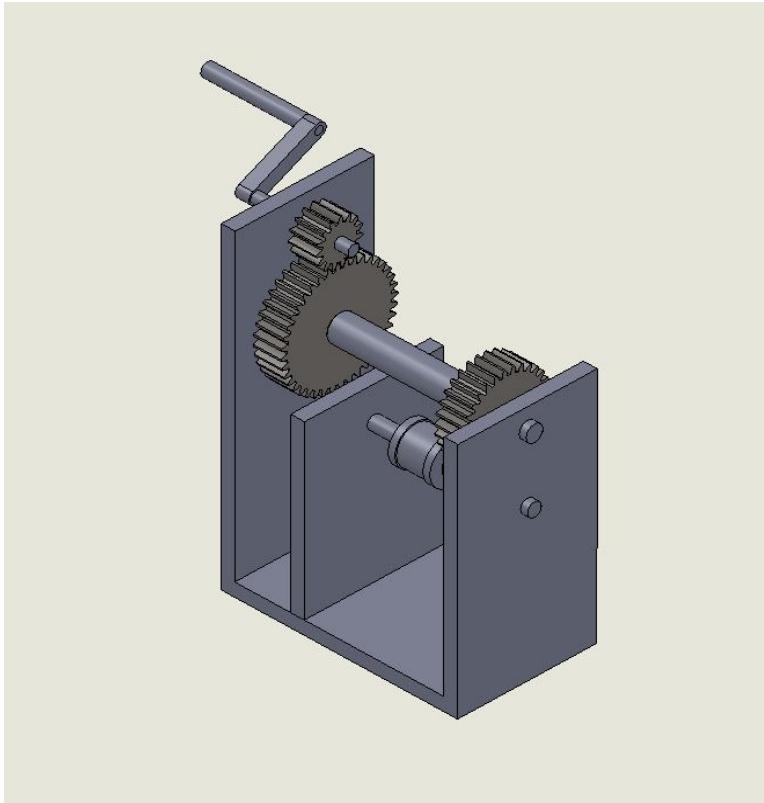
### 三、研究方法



如圖一所示爲本研究的齒輪起重機的設計草圖。由圖可知，本裝置主要是由齒輪系所組成，搭配連桿與搖柄之後，可藉搖柄的旋轉運動，使得齒輪組產生運動，藉由不同的轉數，可得到不一樣的運動方式，可找出最佳的傳動組合。如圖二所示爲電腦組合圖。



## 齒輪起重機



圖二 齒輪起重機 3D 組合圖

### 四、製造過程

1. 以車床車削連桿軸並控制尺寸，由於使用黃銅為材料，切屑極易黏於刀口上而形成所謂的刀口積屑(BUE)。所以，在車削的過程中，必須控制進刀量與加切削劑，並時時保持刀口的鋒利，如圖三所示為連桿軸的車製情形。



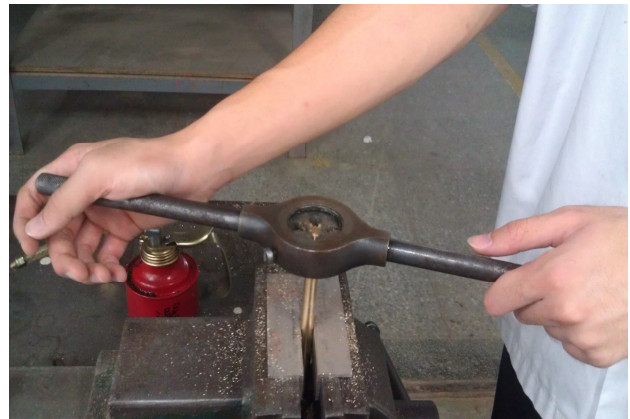
圖三 連桿軸的車製情形

## 齒輪起重機

2. 使軸與齒輪孔以緊配合的方式組裝完成。在配合前我們要先準確的量取孔與軸的尺寸公差，才能以孔小軸大的方式進行配合，並能保證齒輪與連桿不會分離或產生間隙，如圖四所示。



圖四 齒輪與連桿的組裝



圖五 傳動把手端部螺紋攻製

3. 傳動把手的外螺紋鉸削。以轉一圈退半圈的方式來攻製傳動把手的端部外螺紋，退半圈的目的主要在於斷屑及排屑，而除了黃銅與鑄鐵外都需加切削劑，以利供製螺紋時能夠減少摩擦力，如圖五所示。
4. 利用虎鉗把手的原理將把手與傳動軸組裝。虎鉗是利用焊接的方式來使傳動把手的兩端直徑不同，以利於固定在孔內，而我們雖然外觀類似但卻是以貫穿螺栓的原理製成，如圖六所示。



圖六 把手與傳動軸的組裝

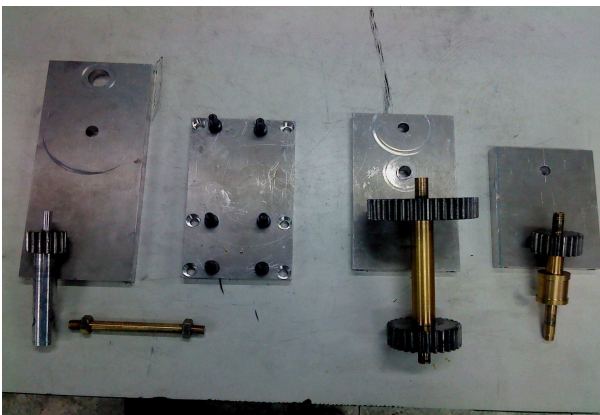
## 齒輪起重機

5. 以銑床銑出支架。支架能否支稱傳動系統的重量致為重要，如何讓整個機構能在所需傳動的位置上傳達動力，支架變得不可或缺，如圖七所示。

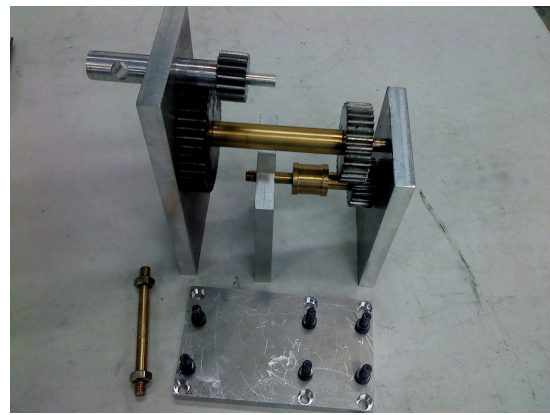


圖七 支架的製作

6. 清點零件市府有所缺失，並將其放置至將要組裝之處。



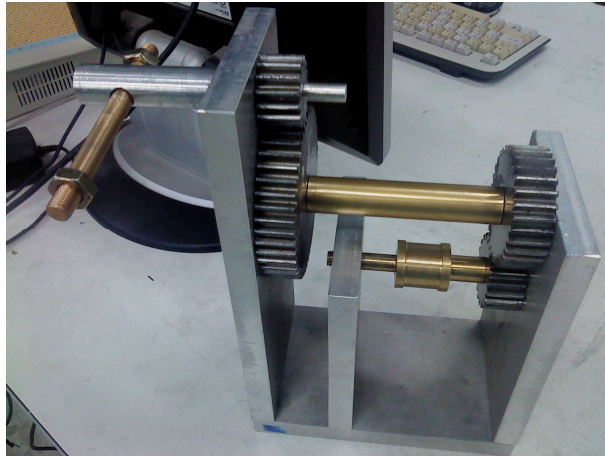
圖八 零件清點



圖九 依序組裝

7. 將做好的零件依組合圖組裝置主體上。
8. 將零件組何至本體上，並調整其間距，使其配合順利。

## 齒輪起重機



圖十 機件組裝

### 伍●結論

在製作齒輪起重機時，我們遇到了許多瓶頸，像是齒輪間模數選擇與齒輪傳動的配合、齒輪間主動與從動件尺寸大小影響省力與否、軸與齒輪孔的緊配合以及在軸上鑽孔時如何固定等等問題，都激盪起我們許多的思考與討論，最後都能以不斷的嘗試和修改來解決問題，如在軸上鑽孔的問題上，我們利用了 V 型枕 C 型夾來固定，或是大齒輪傳動到小齒輪具有省力的效果等等，這些都是把課本上的知識加以活用，也看見了的機械世界裡更多的可能性。

製作齒輪起重機的過程中，我們在發現了它的優點，但同時眼看見了它的一些缺陷，優點是它能再起重時改變方向並減輕移動材料的重量，但它的缺點是齒輪起重機在起重時無法止動，只能以人力來達成目標，所以我們先以做出齒輪起重機為目標，再觀察與討論它的止動功能，最後，決定要如何增進它的止動能力。

### 肆●引註資料

註一：辰企業(股)公司。民國 101 年 10 月 30 日，取自網址  
[http://www.astro.com.tw/new\\_page\\_50.htm](http://www.astro.com.tw/new_page_50.htm)

註二：興鋼精機廠股份有限公司。民國 101 年 10 月 30 日，取自網址  
[http://cens.com/cens/html/zh/product/product\\_main\\_77625.html](http://cens.com/cens/html/zh/product/product_main_77625.html)

註三：保儀科技有限公司。民國 101 年 10 月 30 日，取自網址  
[http://tw.myblog.yahoo.com/jw!z7JS.pWRGBK9PhXTIHc\\_Ycww1g--/article?mid=562](http://tw.myblog.yahoo.com/jw!z7JS.pWRGBK9PhXTIHc_Ycww1g--/article?mid=562)

## 齒輪起重機

註四：葉倫(2011)。機件原理 I、II。臺北市：全華圖書公司。

註五：蔡德藏(2011)。工廠實習-機工實習。新北市：全華圖書公司。