

大學組：EVISU 隊 及 EVISU

指導老師：韓麗龍

參賽同學：王盛弘、廖長緯、黃道宸

學校名稱及科系別

國立台北科技大學機械系

機器人簡介

由於分為四個區域得分項目，便分別針對每一區域之得分來製作。機器人取得開啓約櫃所需之「光鑰」後，必須發揮出翻山越嶺的機動性，同時秉持著大膽假設、仔細求證的方法突破波浪板區、岩漿區、雷射區等障礙，以到達古墓區，最後以貼身攜帶的光鑰插入特定機關以完成打開約櫃之艱困任務。

A 車體結構— 整體來講是用鋁材架構成顯示了輕盈穩固的特色。

在驅動方面，配合著繼電器、可變電阻與氣壓原理，前進與伸展的方式；說明了快速準確定位、不徐不緩的優點。

B 方塊區— 由於取方塊，光鑰機構構思討論。決定在車體左方設計一具有 X, Y 自由度之機構，以抓取方塊，鑰匙至車體，而後續的動作則在車體的其他位置完成。但先以取方塊機構設計為主。

C 波浪區— 主要是採戰車履帶的構想，以馬達驅動皮帶輪，藉由皮帶防滑性與車身低底盤穩之特性來給予突破

此區之設計。

D 岩漿區— 構思是在車身前端製作一小擺臂機構來放置橋樑，而等車身穿越後。收橋機構根據橋之特色，延邊緣收取放之。

E 雷射區— 根據對方是否設置障礙方向來考慮，置作一低於十九公分之擺臂機構來完成。

設計概念

機構設計

車體結構的製程：

A 車架之建立：

零件採買，鋁條，皮帶輪，皮帶(依據兩輪中心距，採買 A19 型皮帶，軸承。以所買零件作細部設計，進行組裝及各種加工。將買好的鋁條裁切 38.70cm，分為車體上下兩部分，並對於上下兩部分車體鋁條部份鑽 4mm 及 5mm 之孔不等，如此在日後固定車體，有較好安裝之孔位，省下以後的麻煩。把鋁條修邊，倒角，並以角鐵將車體架構固定之，方便以後焊接。將車架焊接完成，以及將車子內軸車削 20mm。將馬達定位於車架上，輔助輪以角鐵固定之。把皮帶順向套上輪子。困難在於輪子與皮帶鬆緊配合之間，造成對稱輪子的不平行，結構需加強其剛性。選用相形之下，同等速

馬達，並將其鑽孔，定位於車架上，對於輪子是以履帶方式作為驅動方式，所以需要注意輪子大小，這可能會導致車體的高低不同，皮帶鬆緊選取，亦會造成輪子彎曲無法平行之問題。

定位的精確與輪子平行度、承載而耗損等等問題層出不窮。還有氣壓原理、電氣閥的應用與線路配接上的理論，如此小細節般的問題，皆要謹慎注意。測試過程中，由於馬達和繼電器正反轉原理，試跑時蠻順利的。但輪子的磨耗率和襯套焊接至輪子的穩固性，相對的增加與不穩固。問題在於襯套與輪子間同心度配合不易，且加上三點成一面的原理，行徑間起伏的不穩定性要克服。當然考量其伸展平台的精確性，其誤差機率要降到最小，與製作過成連桿件精確性與穩定性是蠻重要的。

至於電氣壓原理的部份，雖說可快速移動且精準，但首先要克服的是氣壓容許的壓力與氣體輸送不穩定性。電池與電線規格選用上也要得宜，因 1mm^2 至多能承受 10A 的電流，以免線路上發生短路或繼電器的燒壞，那就得不償失了。

方塊區機構的製程：

A 光鑰抓取：

構思想利用擺臂機構特性達到平舉與直舉特性，以利抓取與定位的功能。左方設計一具有 X, Y 自由度之機構，抓取方塊和光鑰，加上氣壓缸的配合作動作下，能順

利抓取光鑰及解除雷射之方塊。不過光鑰定位方式需稍做改進，因在測試的過程當中滯礙難行。所以改進原本以車體前進後退，使機構以推拉方式讓光鑰定位。採取四連桿機構伸出四十五度，這方面在抓取以及放光鑰達陣，有收效快速之成果。

B 方塊抓取：

購置氣壓元件，氣壓缸接頭，空壓管，鋼瓶，將夾塊機構實際測試進行夾爪 TEST，之後發現夾爪面頭要再進行改良，以加強抓持的穩定性，故在其表面貼上不同材質材料以增加摩擦係數，故用薄海綿貼於其表面以進行測試，結果有明顯改善。

亦是以對邊上下兩側鋁條與兩支氣壓缸架構出之機構，來夾取方塊。當中也怕過波浪區之震盪與擺臂直舉、挺舉過程掉落，所以兩邊都要黏裝防滑墊，還有壓缸伸出行程對方塊的夾持力道，都需注意的細節。

波浪區機構的製程：

A 波浪區行徑結構：

當初構思是以鑄鐵輪與履帶的結合，加上馬達的驅動來突破波浪區的障礙。不過想減輕整個車身結構，所以採買塑膠輪，去除外圍的輪皮且挖槽，而製成皮帶輪，如此整體車身輕量化許多。對於前後輪車軸距的選取，影響著當行徑波浪區震動其皮帶是否脫落，且輪子是否鬆脫、馬達扭力不足夠，其耐久性的改良，在我們測試當中一一浮現，也慢慢克服。

岩漿區機構的製程：

A 橋樑機構製作：

開始想以木材來建構橋樑，但與規則不符合便作罷。也做了一系列的橋樑機構，之中一再的測試。考量其剛健性、耐久度等

以及與架、收橋機構的配合，都是不容乎視的關鍵。

B 架橋機構製作：

考量承載的問題，先以較粗鋁條來架構。再一一改良用氣壓缸來扣住橋樑機構，利用氣壓元件與開關來控制其作動，以達到放橋之功用。

C 收橋機構製作：

製作的過程中，初步本只想把橋樑收起，利用橋樑架構兩邊的溝槽與收橋機構的溝槽相互牽制。加上馬達捲線的帶動把橋樑架構給收起，不過由於在測試過程中，場地限制的關係，最後把橋樑整個收起貼於車體。這樣不僅把場地限制的問題解決，也把日後過雷射區的方便性，省了很多時間。在機構方面，鋼索捲線部份加強其繞性，免得鋼索亂纏。當中也有加強溝槽的部份，向外彎曲的溝槽較易使橋樑在行徑途中掉落，所以採取向內彎曲的溝槽可行性很高。再者，加強機構的剛健性，免得又折壞前緣會碰地的部份。

雷射區機構的製程：

A 雷射障礙建立機構：

剛開始雛型是很簡單利用兩方的氣壓缸夾取，要注意的是行徑中方塊的掉落。甚至在設置障礙時，因擺臂由氣壓缸支撐力大小力道控至與其高度方面的考量，都是可否放置方塊可行性的考量。

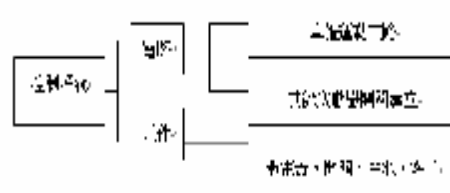
B 雷射障礙消除機構：

擺臂機構的挺舉一百五十二公分，利用機身前後搖擺與氣壓缸支持力道控制佔很重要的部份。而擺

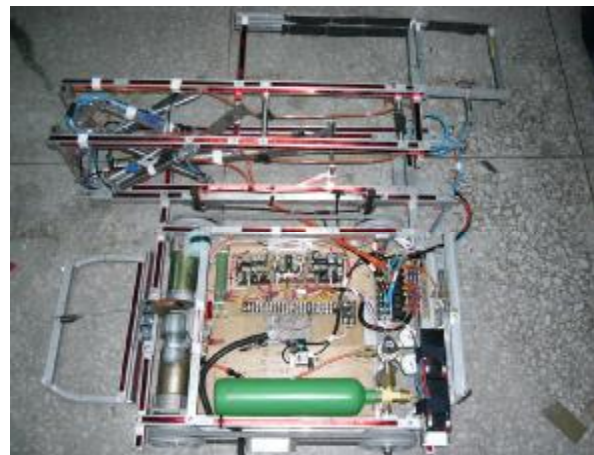
臂機構是鋁條剛健性與氣壓缸原理配合，而架構出來可以直舉與平舉的擺臂機構，來達成任務。

機電控制

初步控制盒製作完成，但希望能改換成較為輕巧的 4 個 6P 開關取代沉重的 relay，並加上開關控制電磁閥連接氣壓閥控制氣壓缸的致動。採買 4 個 6P 開關與合適的電線。



機器人成品



參賽感言

坦而言之，本組是早就構思企劃的，有許多創意且可行性的機器人能達到工作，卻也因不符合大賽的精神和規定，大多不是成了廢鐵，便是零件。當然完成了成品卻無用武之地，是蠻令人沮喪的。不過，也許先前是沒有好好謹慎考慮規則，積極卻也魯莽的去完成各項目的機器人，真的是欠缺考量。可想而知，當在製作過成中定會遇到無數的瓶頸，等著我們去突破且解決的，如材料的採買、製作過程的誤差。甚至將近完成一

工作物，卻完全不可行的失落感，都等著磨練我們，待我們去面對與挑戰。再者，大家一齊商討分配，有時甚至工作到忘了時間，那份感覺與團結是無法言喻的。還有的時候也應用到當初我們書本上所學的知識可當學以致用，且那些工廠的車床、鑽床及銑床等，真應用到了工欲善其事，必先利其器這番話。當然，也有很多的小地方細節我們需注意，卻也忽略的，藉由此過程讓我們汲取和學習到許多經驗。當中也要感謝指導老師，從中解答與建議我們許多重要的問題與知識。最主要是從開始至今，學習到了很多工程知識，且實做的部份也幹練了不少。

感謝詞

創思機器人製作過程當中，汲取了書本外所沒有的知識與經驗。因此非常感銘於鐘清枝老師的教誨與指導，老師並不局限我們各類的創思，且從中旁徵引博的點出確切所要的關鍵，讓我們獲益良多，製程上也收效快速。再者，感謝 TDK 提供這次比賽與日本觀摩的機會，以致更加拓展我們的視野，進而吸取別人所長，改善自己所短。如此才會有所成長，更上一層樓。