

## 自動組：雲科黑武士

指導老師：汪島軍 老師

參賽同學：謝鴻錡 同學

賴信東 同學

陳昱榮 同學

國立雲林科技大學 機械系 自動組

### 機器人摘要

一年一度的 TDK 盃全國大專院校創思設計與製作競賽，已經邁進了第十一屆，而我們僅代表國立雲林科技大學自動組參賽，在這次比賽中將發揮我們的想像力運用我們的創意以及與老師的謹慎討論，無論在戰術上的研究或者是在規則上的鑽研我們都作了許多的功課，目的就是為了在這次比賽中獲得頭銜並且贏得去日本參訪的機會，所以我們不斷的在機台上作改良也不斷的測試其精準度，取其每次設計的優點並且改正其缺點，希望讓我們機器人越來越完美。

而所謂的自動控制組，就是在比賽中嚴禁任何形式的遙控操作，無論是要循跡或者是數秒在比賽前就必須做好調機的工作。但是與遙控組最大的不同，就是在比賽中可以依對方實力來實行戰術，但是自動組就不行了，必須在賽前就擬好其路線或者是戰術，無法在比賽中變化。

而自動組所做的機器人，在現今的工業界使用的非常廣泛，俗稱為「自走車」，常常會使用於工作站與工作站間半成品的運輸或是完成品送入倉儲…等之間的傳輸，在現代常常是靠著自走車來完成，以減少人力資源以及節省許多時間。

現在的自走車，將逐漸發展成越來越智慧化，只要多組的感測器配合一台電腦控制，就可以達到就算沒有人在旁邊操控，也可以藉由程式繼續完成工人該做搬送運輸工作，而且更可能達成許多甚至人類沒有辦法完成的事情。

### 設計概念

我們這組參賽作品的名稱為「黑武士」

武士最重要的就是他的精神與力量，精神：對君主憐憫與不變的忠心，對武士道的奉獻，為他們所覺得對的事犧牲奉獻；力量：於揮刀時的力與美的而且刀刀都要**快、狠、準**。

我們承襲黑武士的精神：我們為我們覺得必勝的比賽犧牲與奉獻許多時間與精力並且想辦法克服解決重重的難關與問題。

我們承襲黑武士的力量：在整體機器人的設計上，遵照「快、狠、準」這三大準則，

**「快」— 我們速度要快**

**「狠」— 我們取球要狠**

**「準」— 我們放球要準**

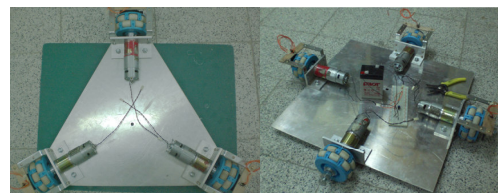
，並且對於其運動的美感也會更加的注意。

### 機構設計

機器人分為主要三大結構：**底盤、取球結構、放球結構**，在此我們將整理每個結構有可能的運動模式，並且分析其優缺點。

### 底盤結構分析

整個機體要能隨心所欲的移動，就是要靠著底盤與輪子的配合，我們對三輪或者四輪的機體做了一個分析



三輪機體

四輪機體

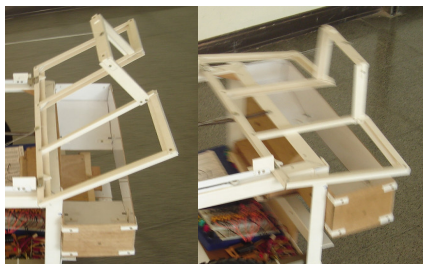
底盤結構分析

特性 \ 方案	三輪	四輪
速度	優	優
行走距離	1922cm	1765cm
時間	長	短
著地力	易	不易
力量	小	大

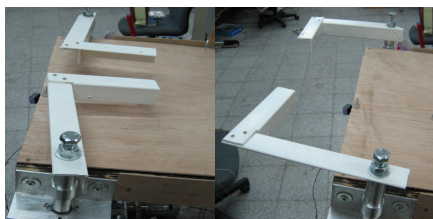
經過三輪與四輪的比較，其兩者使用相同型號的馬達給相同的電壓所以其速度是差不多快，但是因三輪所行走的距離較常所以所花費的時間就比較久。在三輪時其三顆輪胎一定能同時著地，但是四顆輪胎時有可能會在施工上的誤差造成無法緊貼地上的局面。

### 取球結構分析

當機器人已經可以移動後，接下來就是要得分了，要得分就必須要取球，而取球我們有兩種不同的驅動馬達驅動及氣壓缸驅動，而其動作分為由上而下、由外向內、由內向外、氣壓夾球、吸球。



由上而下撈球



由外向內勾球

### 取球結構分析

由上而下的撈球是由馬達配合著繩子將夾爪放下，所以其速度較慢，而吸球主要是風量的不足造成吸球很緩慢。而由外向內及由內向外其容許的範圍可以將近是三顆球間的距離，其實用度比較高。

特性 \ 方案	由上而下撈球	由外向內勾球	由內向外打球(彈簧)	吸球	氣壓夾爪夾球
速度	慢	快	快	慢	快
準度	低	高	高	低	低
容許範圍	小	大	大	小	小
控制	馬達	馬達	彈簧&馬達	馬達	氣壓缸

### 放球結構分析

取完球後，接著必須再把球放回槽中，我們使用最簡單的機構不需要任何的電力或者是氣壓，只需靠著車子的前進碰觸到槽所造成的推力即可。



碰撞式放球結構

### 結構決策

**底盤結構：**我們認為我們的機器人已經可以做到快的地步了，但是接下來的就是要節省時間，並減少所跑的路程，所以我們選用了四輪，但是在著地力方面就必須靠著硬體方面來做修正，甚至加裝彈簧來控制其四輪接著地。

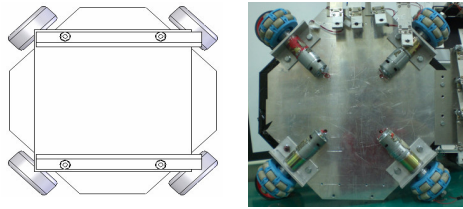
**取球結構：**我們決定使用由外向內勾球，因其容許範圍大、速度快、準度也高取到球的機率一定也大幅的提升。

**放球結構：**就放球機構我們始終不變，因為我們認為不用使用到任何電力而直接藉由車子前進的力，就能使球放進箱子中，是最方便又簡單的結構。

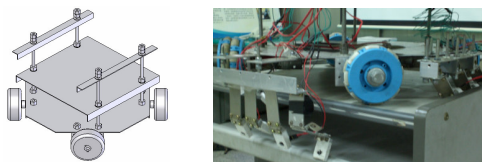
結構	底盤結構	取球結構	放球結構
使用方法	四輪	由外向內勾球	碰撞式放球結構

### 機台底盤設計：

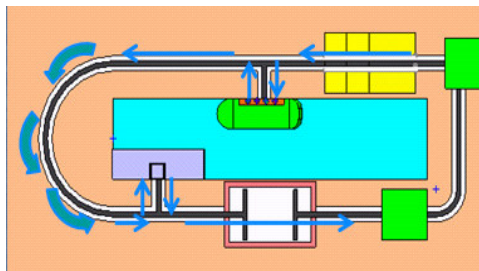
我們將底盤切八角形，並且改成無論在前進、後退、轉彎…等，全都改為四輪同時做動，增加上斜坡的力量



### 機台底盤感測器放置位置：



### 行走路線圖：

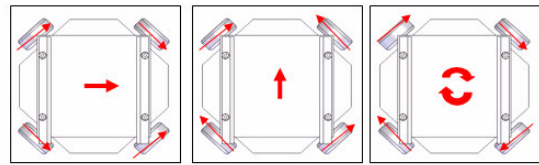


### 機台行走方式：

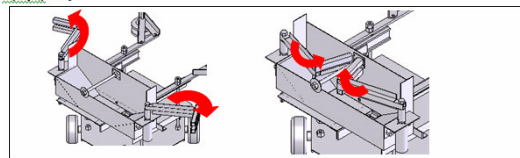
1. 設計四的機台是以感測器循線的方式，當最左邊的感測器碰到要左轉的黑線時，即進入取球區。
2. 車體不需轉動，靠著四顆輪子朝著轉進去的方向進入，將使可左轉，撞擊到碰觸感測器時取球，接著馬達反轉即可離開。
3. 繼續直走，當到達半圓弧區換另兩顆馬達轉動並且直接切過，到達另一邊。
4. 當進入放球區時，一樣是四顆輪子同時驅動，前進並放球，再以馬達反轉方式離開放球區，並奔到達陣區。

### 機台運動方式：

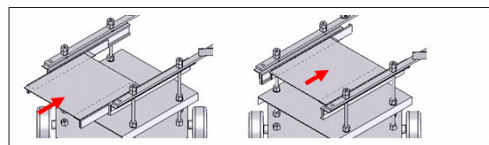
1. 前進
2. 左轉
3. 旋轉



### 取球運動方式：

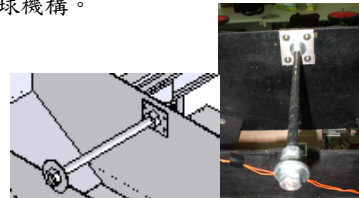


### 放球運動方式：



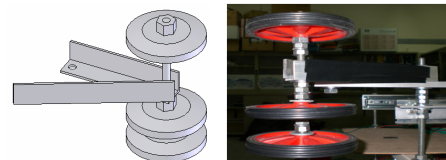
### 擋球機構：

比賽中主要為取球，而取球也規定要取得分的色球，否則扣分，兒所擺色球的位置，得分球與得分球間都會穿插一個扣分球，我們預防連扣分球一起取入，我們加設了一個擋球機構。

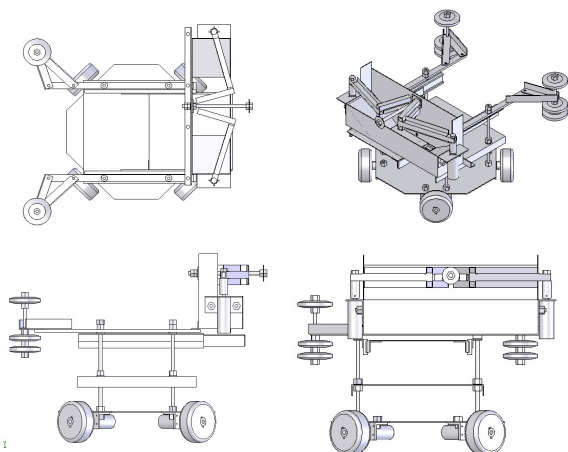


### 輔助導輪：

導輪用處在於這台機台是靠著感測器，感測黑線後給一個訊號使機前進前進、後退，但是在一個比賽場地的隧道中並沒有黑線讓機台感應的設計，於是我們打算整個機台衝過去，並藉著輔助輪與隧道邊的摩擦，使之前進。



## 「黑武士」組合圖



### 機電控制

在比賽時用到的機電控制主要有分為三部份:A. 主機板 B. 馬達驅動板 C. 感測電路板。

#### A. 主機板

主機板是機器人的中樞系統，我們使用 89C51 這一塊晶片來控制機器人，但是假如只是單純的使用 89C51 這塊晶片，本身是沒辦法作動，所以晶片經過相關的電路設計而產生作動，在加上程式的書寫就產生基本的 I/O 控制板。

電路說明：

部分一. 7805 IC 用於穩壓輸出為 5V 的電壓提供給 89C51 單晶片。

部分二. 震盪電路用來提供 89C51 內部程式的作動。

部分三. 重置 (RESET) 電路用於 89C51 的歸零。

#### B. 馬達驅動板

在機器人的設計中，我們需要馬達去驅動機器，但是馬達的控制是不可能直接接在主機板接點上，因為這樣的做法會使主機板直接燒掉。我們使用的方法是利用主機板上的 I/O 接點來控制 PNP 電晶體，電晶體再控制繼電器，然後利用繼電器上的接點來控制電路。

電路說明：

將主機板的訊號輸出到電晶體的基極，控制電晶體集極和射極的導通，使得繼電器的線圈導電，利用繼電器的接點

來控制馬達的通電。二極體的功能是防止電晶體燒掉。馬達的控制利用兩組的 I/O 接點來控制正轉、反轉、停止。

#### C. 感測電路板

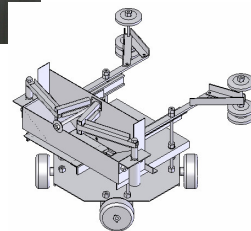
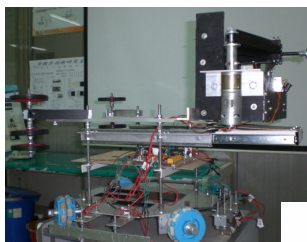
機器人在場上比賽是不能人為控制的，所以要在機器人身上加感測電路來判斷是否要進行改變，感測電路就像是人的眼睛，接收外在的訊息然後將訊息送給主機板加以判斷。

電路說明：

利用 CNY70 感測器來感測，當感測器感測到黑線輸出高電位訊號，經過兩個 74LS14 輸入至 89C51 I/O 接點。經過兩個 74LS14 的功用是用於濾掉雜訊。

CNY70 的原理是內部有一個 LED 發射光線，當光線照射到黑線，因為光會被吸收掉，所以另一個光電晶體沒有接收光線，就沒有導通，反之當照射白色區域，光電晶體就會導通

### 機器人成品



### 參賽感言

我們會參予這次第十一屆 TDK 盃的比賽，原因是因為再第九屆與第十屆的 TDK 在我們學校雲林科技大學舉辦，當時對這什麼機器人比賽懵懂就被學校叫去當作加油團，結果那時的比賽深深的吸引了我們，時間一分一秒的過，看著機器人與機器人之間的掙球，於是我們決定參加下一屆的比賽。

而我們三個組員，分別來自三個不同的科系有機電科、鑄造科、機械科，所已各各的專精都不一樣，在這種

情況下我們的隊伍形成了。

剛開始做時，完全都一頭霧水不知道該從哪裡下手，幸好經過了老師及學長的協助與討論，我們有了方向且大家開始分工，而我們的機台也就慢慢的成形，一天比一天興奮，因為那種成就感那種從無到有從 0 到 100 的感覺，真的會讓人忘記吃飯與睡覺。

而經過這幾個月而努力，我們學到了不少東西，電路的測試、製作、焊接、89C51 的程式設計和書寫，CNC 工具機的應用、利用電腦繪製零件的工作圖在加工方面，更熟悉了工廠的機台，以及加工時的一些小知識，這些都讓我在加工工件時覺得受用無窮。雖然在學習這些是辛苦的，但是在後來也總算是學會了，在這些過程中常常因為零件的尺寸不夠精準，所以一次又一次的重做，等加工組裝完，機器測試後發現出現問題或是此種設計不良。在設計、製作、測試這些過程中一次又一次循環，從中去尋找出利於比賽的設計，而去完成比賽。

在這次的過程中，我真的學習到很多經驗，尤其是團隊合作的精神，我們小組成員分別來自不同地方，在加上教育方式不一樣，所以當意見有出路的時候，往往會有些爭執，但是為了這次比賽，我們都必須放下心態，藉由溝通，慢慢達成共識，然後去製作機器人並且去參予比賽，我覺得從這所學習到的東西，才是無價的，也因為參予這次 TDK 盃的比賽，才能讓腦袋不斷的一直運作，思考和創新，這是一次很好的機會，並不是每個人都能參予這次的比賽，而我們把握了這次的機會，讓我們在大學階段有了特別經歷，在未來面對更艱難的問題時，也能迎刃而解，最後，我要再次謝謝汪島軍老師以及曾經給我們指教的學長們，同時也要感謝我們的組員，沒有你們就沒有今天的「黑武士」萬分感恩。

### 感謝詞

這幾個月而努力以來，雖然並沒有得到很理想的成績，不過我們還是要感謝我們的指導老師、學長們以及一直給我們鼓勵的四機械四 A 同學及所有給我們加油的機械系學長同學們，雖然我們沒有拿到理想的成績，不過我們不會忘記你們默默在旁邊給我們鼓勵與指導~真的非常感謝再感謝。