

大學組：隊名：正修機械 機器人名：大稀異

指導老師：許昭良

參賽同學：伍正中/鄭鴻文/林金蓉

學校名稱及科系別：正修科技大學 機械工程系

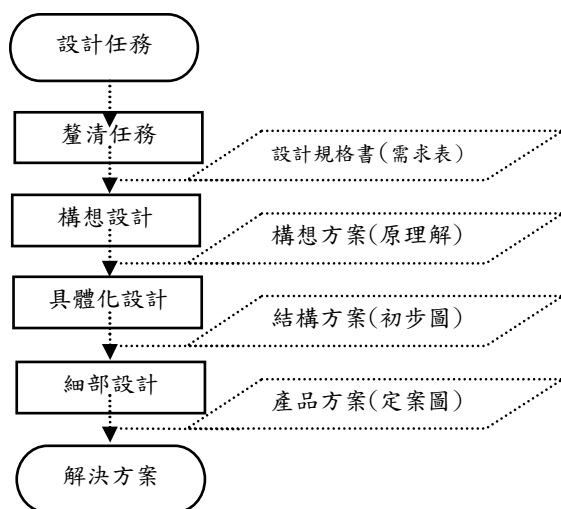
### 摘要

機器是人類依據力學原理所創造的各種裝置或設備，廣泛地應用於日常生活與生產工作中。機構是機器的重要部份，故機構設計對設計一部品質優良且性能佳的機器無疑是具決定性的任務。

### 創思設計專題製作目的

創思設計是一門以學理為基礎，以技術完成實務要求的一體成果。校方非常重視實務專題之課程，並大力支持及鼓勵參與活動。創思設計是人文的、科技的、藝術的、生活的。就如創思設計教室勵志對聯：「創創意創造創新心」「修技巧技術技能身」「創卓越優良佳作」。另，將實務性解題應用發展到生活上，如：軍人戰地任務、警察除暴安良、學校寓教於樂、兒童益智創意等。感謝大會提供學子一個活動工程揮灑的平台，並給予課堂上無法學習到的課程——競技活動，更是展現成果的舞台及投入職場前淬煉的試金石。

### 創意設計程序



機器人之設計：

設計最高指導原則：3U

- Ⓔ 新穎性 Uniqueness
- Ⓔ 進步性 Unobviousness
- Ⓔ 實用性 Usefulness

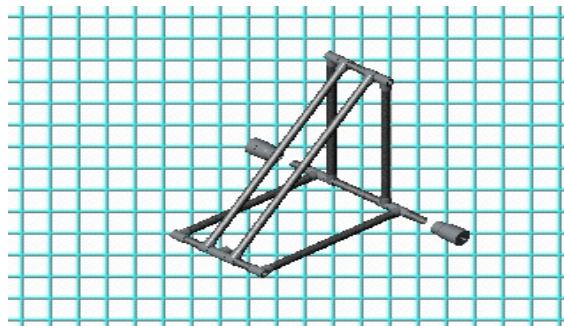
### 設計概念

創意玩具激發 聯想法

機器人→機→俾→人車→車→汽車→機車→工程車→戰車→運輸車→電動車→協力車→自行車→嬰兒車→→→→結構→→→→構想思路來自於嬰兒車的聯想及結合自行車概念。

簡單桁架(Simple trusses)雙直角三角形共構、結構強而韌。

毛料再利用觀念，充份資源利用，節省成本環保概念。



(圖一) 車體結構

創意關鍵：

比賽時間：比賽時間為 4 分鐘。

重量設限：控制盒的重量不得超過 1 公斤。

機器人包括機器本體、電源、控制盒等總重量不得超過 30 公斤。

體積設限：在出發區時，機器的尺寸限制在 1 米立方之範圍內。比賽開始後，可自由變形。

創意工具(自由書寫 free writing) 第一念書寫

\*自由書寫

\*曼陀羅

\*內觀靜坐

\*全方位呼吸

\*夢工作

以心理學的觀點：

在創造的過程裡不斷撞見自己

在自己的過程裡不斷產生創意

外在表現

四到：

心到：多思考 多努力

手到：多寫 多實作 多練習

眼到：多看 多觀摩 多看書

口到：多討論 多報告

黃金比率

命名由來：

應用仿生法

是大稀異 也是大吸易 更是另類大蜥蜴

「大」體積由小於一立方公尺而延展至三公尺以上

謂之大

「稀」少也 機構少 結構少 材料少 重量少

「吸」吸納

「異」不同也 材質不同 工法不同 造型不同

功能不同 「易」簡易

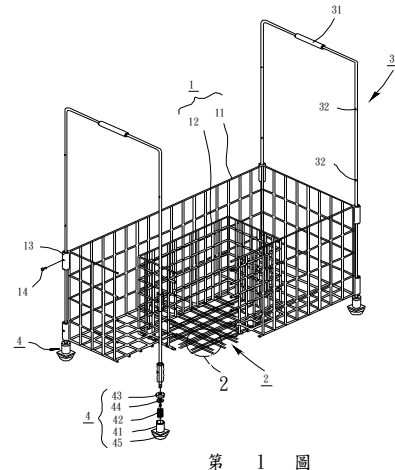
⑤ 創思設計成果附加專利價值(追求更多的研發成果為最終目標最可貴的收穫)。

⑥ 專利範圍創作摘要 (專利申請案號 93205817)

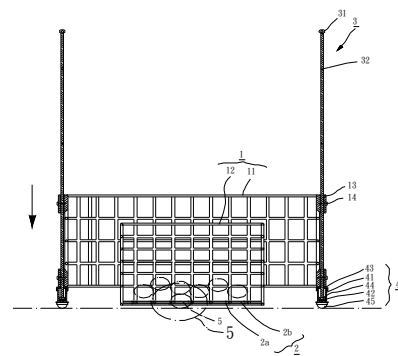
(創作之名稱：球類收集籃)

一種球類收集籃，其包含一收集籃、至少一彈性擴張網體、一支撐框架及數個彈性腳座。該收集籃之底部用以張設該彈性擴張網體。該支撐框架用以支撐該收集籃，及調整該收集

籃之使用高度。該彈性腳座連接於該支撐框架之各底端。當下壓該支撐框架時，該彈性腳座可形成彈性壓縮，如此該彈性擴張網體下降至接觸地面之球體，並以彈性擴張方式將球體收集至該收集籃內。(此裝置部分縮小版應用於機器人擲球裝置上，免動力、省能源、迅速、簡易)。



第 1 圖



第 4 圖

(圖二) 專利創作圖

⑦ 應用音樂律動結合機器人的運動美感。

曲調驚豔—還是得靠近才能發覺，

神奇—還是得靠探訪才能發掘。

噴吉是印度吹蛇人的樂器，噴吉的旋律非常怪異，用來引蛇出籠可不是靠怪異的聲響，事實上蛇沒有耳朵，蛇是聽不到噴吉的樂聲的，可能是噴吉發出的尖高音量，產生的共振的刺激後的反應吧！

曲目：ISTANBUL CIFTETELLI

BAHRIYE CIFTETELLI

MALATYA MALATYA

ARAP CIFTETELLI

印度音樂是世界音樂的奇葩，歷史悠久之印度，音樂的發展源遠流長，印度人相信印度音樂源自吠陀(Veda) 2千多年前，濕婆神所創，再由聖者利希(Rishi)傳播到人間；印度音樂梵語稱山吉他(Sangita)，是涵蓋聲樂(Geet)器樂(Vadya)舞蹈(Natya)和戲劇等元素。

- ⑤ 綜合應用美術、工藝手法植入美術、音樂、工藝、影劇（拍攝劇照）應用乾冰製造夢幻效果融入機器人的運動美感，注入機器人生命力活化機器人，使機器人更具擬人化、生活化、藝術化、科技化。
- ⑥ 報告製作、團隊介紹、飾演角色、劇照拍攝是一種透過視覺美感的呈現，團隊更以參加科技嘉年華會之心情參與創意活動，以提升國家競爭力。
- ⑦ 製作流程：在傳統製作流程中找出更好的方法，堪用零件之再利用，資源充分再利用，並縮短製程。
- ⑧ 「化繁為簡」為創意設計技法之最佳化目標  
功能效率：

機 構	要求	說明	備 註
移 動	V=1.48m/ sec	人類最理想快步移動速度為 V=1.40m/sec 至 V=1.60m/sec	
挺 升	T=360kg- cm	以 1M 之伸縮臂其本體重量及球一顆重 65g 以 20 顆計算	
擷 取	T=1.58se cs/t	以一分鐘時間內每次擷取 4 球共計 151 球	
篩 選	T=1.58se cs/t	以一分鐘時間內每次篩選 4 球共計 151 球	
本 體	p. s. i Tensile strength 4400	結構體 ABS 材質 p. s. i Tensile strength 4800	

(表一) 功能效率表

機器人之型態學矩陣

解法 子系統	1	2	3	4
A. 動力系統	電動機	發動機		
B. 傳動系統	齒輪系	行星齒輪系	鏈齒輪系	捲掛輪系
C. 執行系統	輪胎	履帶	滑板	氣墊
D. 操縱系統	轉向輪	轉向把手		
E. 控制系統	手動	半自動	自動	
F. 其他系統	專利 裝置			

機器人 (大稀異) : A1+B14+C1+D1+E1+F1

(表二)

- ⑨ 應用材料：

複合材料 (Composite Material) 具有高強度、高韌性、質量輕、耐腐蝕以及耐磨耗等特性，已運用於電機產業、電子產業、航太工業、汽車工業、船舶工業及運動器材上。

材料/ 性質	比重	抗拉強 度 p. s. i	硬度 Rockwell	磨擦係 數	酸鹼影 響
聚丙烯 (PP)	0.9	4300- 5500	R80- R110	0.3	None
ABS	1.03	4800	R86	0.38	None

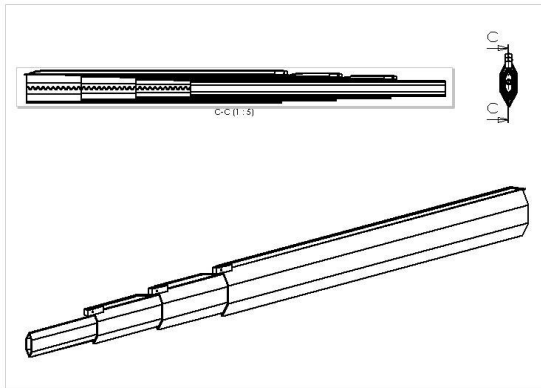
(表三) 應用材料表

複合材料纖維及高分子基材 結合法：

- \* 聚丙烯 Polypropylene (PP) 複合材料之應用熱風焊接結合法，使用熱風焊接機以電子單向或雙向迴路溫控 20-650°C 焊接。
- \* 丙烯晴-丁二烯-苯乙烯 Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) 複合材料之應用 ABS 膠著結合法，使用 ABS Cement 膠與 MEK 液膠著。

### 機構設計

- \* 應用 120 度斧形齒板組合雙片加大工作角度為 240 度。(減輕重量)
- \* 應用 2/3 齒輪提高數比例 1 : 20、提高扭力 20 倍 (原始出力為 Torque 90kg-cm)。
- \* 不等邊六角斷面鋁擠型伸縮桿由鋼索帶動滑輪延伸。(穩定性佳)



(圖三) 延伸機構

- \* 應用 0.2mm 厚度之青銅片裁剪彎曲製作轉向機構之軸套取代軸承。(經濟實惠)

#### 蝸桿及蝸輪計算

蝸桿 (Worm) 及蝸輪 (Worm Gear)

$$L = P \times N_w$$

$$\tan \lambda = \frac{L}{\pi d_w}$$

L : 導程

P : 軸向節距

$d_w$  : 節徑

$\lambda$  : 導角

$\phi_w$  : 螺旋角

$$\text{蝸桿切線力 } F_{wt} = \frac{\partial T}{d_w}$$

T : 蝸桿輸入扭矩

$$\cos \phi = \frac{\tan \phi_n}{\tan \phi_t}$$

$\phi_w$  : 螺旋角

$$\tan \phi_n = \tan \phi_t \times \cos \phi \quad \phi_t : \text{壓力角}$$

$$\phi_n = \tan^{-1}(\tan \phi_t \times \cos \phi) \quad \phi : \text{法壓力角}$$

蝸輪螺旋角=蝸輪導角

$$F = \frac{F_{wt}}{\cos \phi_n \times \sin \lambda + \mu \cos \lambda}$$

$$F_{Gt} = F_{wa} = F(\cos \phi_n \cos \lambda - \mu \sin \lambda)$$

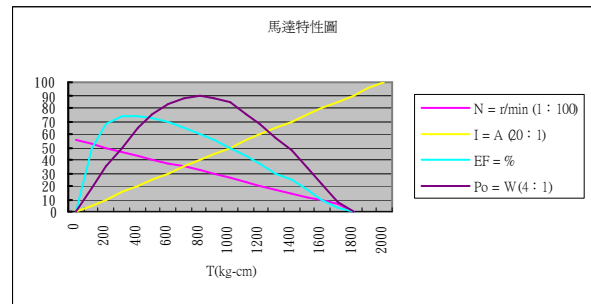
$\mu$  : 摩擦係數

一般:  $\mu = 0.03 \sim 0.05$

$$\phi_t = 14 \frac{1}{2}^\circ$$

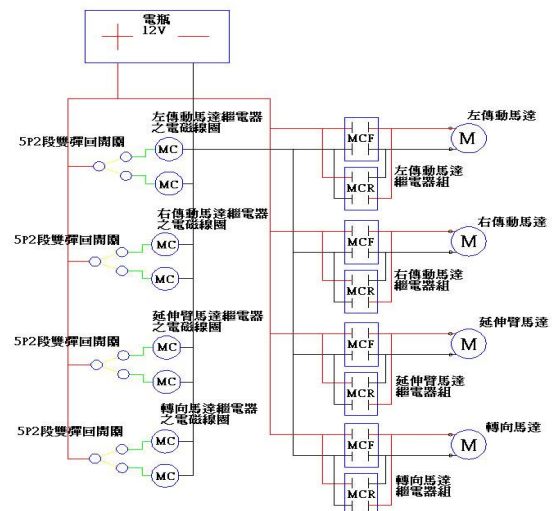
$$\text{蝸輪扭矩 } T_G = F_{Gt} \times \frac{1}{2} d_G$$

### 機電控制



(圖四) 馬達特性圖

#### \* 電路設計



(圖五) 電路圖



㊟ 研究討論重要記錄

- \* 設計、交換因素及優先順序
- \* 規格及數值上的分析
- \* 流程圖、程序及例行操作
- \* 結構草圖
- \* 記載價值之數據及資料
- \* 加工製程
- \* 電路設計

SWOT 分析

<p>優勢 Strength</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 機構簡易</li> <li>● 重量輕</li> <li>● 成本低</li> <li>● 製作快速</li> </ul>	<p>劣勢 Weakness</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 產業外移</li> <li>● 零主件取得耗時</li> </ul>
<p>機會 Opportunity</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 具教育性</li> <li>● 具推廣性</li> <li>● 具未來性</li> </ul>	<p>威脅 Threat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 強者環伺</li> <li>● 高手如雲</li> </ul>

(表四)

機器人成品



(圖六) 大稀異全貌



(圖七) 粉墨登場



(圖八) 養兵千日



(圖九) 夢幻旅程



(圖十) 蓄勢待發



(圖十一) 球池擲球



(圖十二) 直攻金杯



(圖十三) 再攻天平



(圖十四) 締造佳績

### 參賽感言

在這裡...我們編織夢想創造未來,在這裡...我們揮汗如雨忘記辛勞,在這裡...我們絞盡腦汁一籌莫展,在這裡...我們屢戰屢敗愈挫愈勇,在這裡...我們精益求精不斷求新,在這裡...我們任勞任怨不敢怠慢,在這裡...我們日以繼夜努力製作,在這裡...我們傻頭傻腦自得其樂,在這裡...

我們同舟共濟合作無間,在這裡...我們乘風破浪排除萬難,在這裡...我們從頭至尾貫徹始終,在這裡...我們實現夢想達成目的,在這裡...正修科技大學,作育莘莘學子的好學校。

在這裡...我們以球會友樂在其中,在這裡...我們結識各校菁英學術交流,在這裡...我們觀摩學習更上層樓,在這裡...我們留下美好回憶收穫良多,在這裡...我們經歷了一場不同凡響的歷練,在這裡...我們歡聲不斷被受肯定,在這裡...我們實現夢想締造佳績,在這裡...我們誠心誠意~感謝大會全體幕前幕後的英雄。

### 感謝詞

感謝 大會給予我們這麼超讚、超勺一尤\的學習機會與榮譽。

感謝 大會委員不辭辛勞的造訪,給予指導與肯定。

感謝 正修科技大學給予我們一個超優質的學習環境。

感謝 指導老師的諄諄教悔、傾囊相授。

感謝 伙伴們辛苦的付出及努力。

感謝 所有...默默支持鼓勵我們的人。

### 參考文獻

- |              |              |
|--------------|--------------|
| [1]機械系統設計    | 高立圖書有限公司     |
| [2]機構設計      | 高立圖書有限公司     |
| [3]機構構造設計學   | 高立圖書有限公司     |
| [4]機械設計(上、下) | 高立圖書有限公司     |
| [5]應用力學      | 普林斯頓國際有限公司   |
| [6]機械原件設計    | 滄海書局         |
| [7]圖解自動裝配技術  | 復漢出版社        |
| [8]小型馬達活用技術  | 全華科技圖書股份有限公司 |
| [9]專題製作與論文寫作 | 全華科技圖書股份有限公司 |

觀摩學習:

TV DISCOVERY Knowledge NHK 亞洲台 JET 日本台  
VCD DVD 機器人 機器人時代 智慧型機器人 工業用機器人 未來機器人 機器太空人

<http://www.mse.nsysu.edu.tw/nsc-polymer/link.shtml>