

# 智慧型搬運機器人

## 高中組應用科學科第三名

台灣省立宜蘭高級農工職業學校

作者：陳旺根、許朝宗

楊志興、鄭仰超

指導教師：蕭國珍、林正宏

### 一、研究動機

在這充滿創新的時代，智慧型機械的發展顯得非常樂觀，也發展得非常快速。用電子結合機械可說是最佳搭擋，可以預料以後智慧型機械會愈來愈聰明，到那時家裡也不用請傭人，買個機器人就行了，工廠裡再也看不到搬運工及插零件的女工，都將被高效率的機器人代替。

我們也熱愛於這方面的研究，經過多次製作，發展了第二部機械人，第一部無機械手臂，第二部增加了一支兩個自由度及自動尋找目標物的手臂，使得它更具智慧。

在製作機械人上，最困難的就是感知器的製造，而我們依據最簡單的物理現象製造出交通號誌識別感知器，障礙物感知器等。當然這些感知器如何和它的頭腦——電腦連結也是一門學問，需要不斷地實驗改造，改造實驗，現在製造出來的智慧型機械人，雖然還沒有發揮到最理想，但是它是我們花費相當多的時間所造出來的結晶。相信以後我們會再造出更理想的機械人。

### 二、研究設備

全亞電腦 ( Z - 80 CPU )

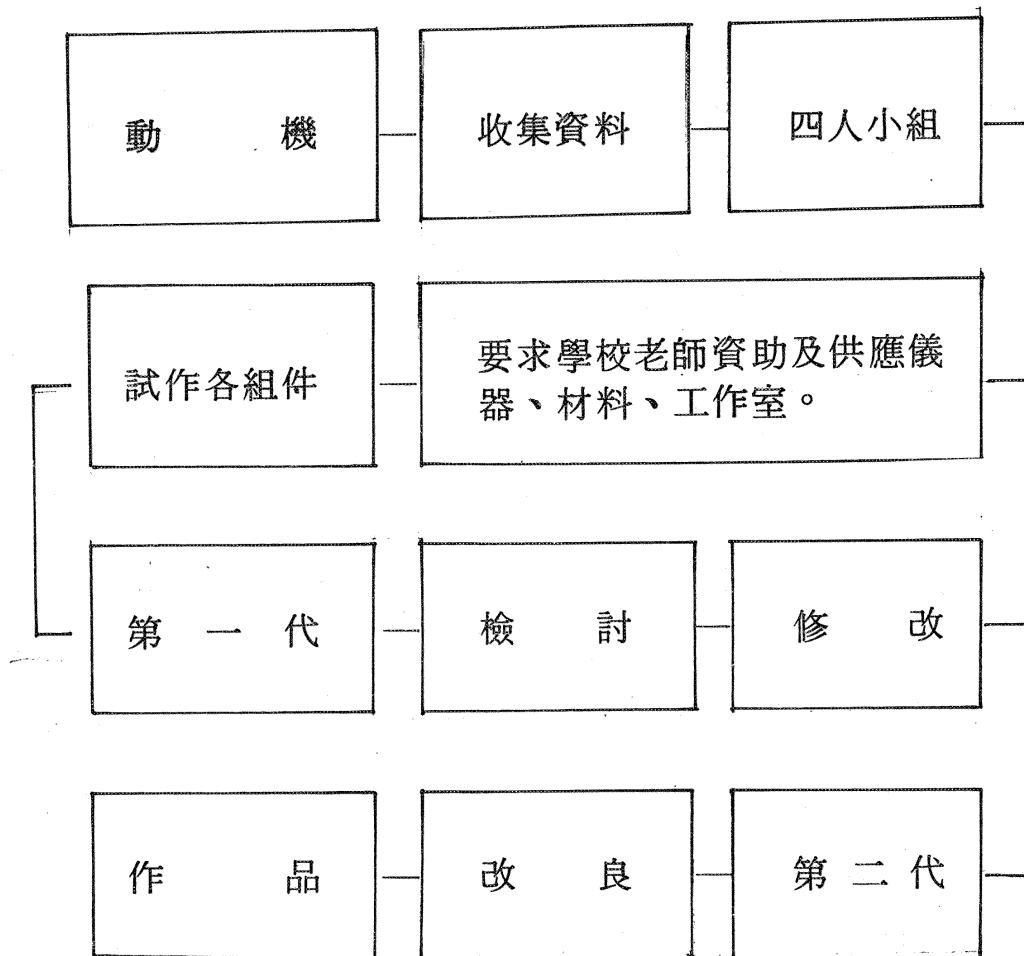
小型微電腦 ( DEU - 80 )

燒ROM機

示波器

信號產生器  
計頻儀  
電源供應器  
車床  
鑽床  
洗床

### 三、研究過程

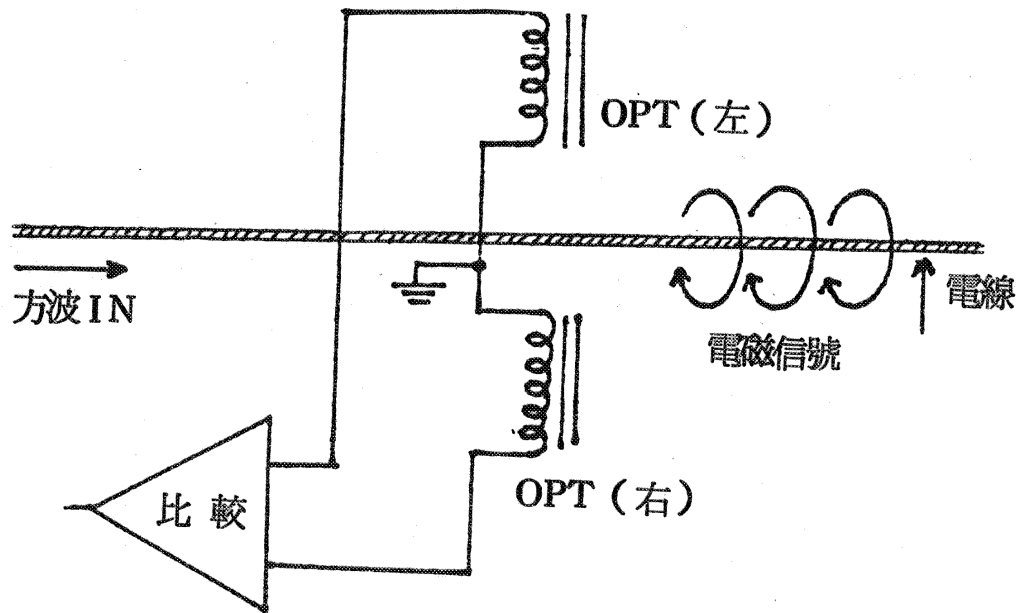


### 四、實驗結果

(一)走道感知：

感知走道，是利用走道所發出的電磁波，經過左右感知器感知到電磁信號，再作比較，即可判斷現在位置是否偏離走道，偏左還是偏右。一般舊式無人搬運車走道感知是用光感知或裸線感知，而用這兩種方法缺點重重，無法達到安全、正確、不受干擾。現在改用電磁感應方法優點有下列四點：

- 1.用電磁感應信號大動作正確。
- 2.用電磁感應不易受干擾，舊式光感知易受灰塵干擾。
- 3.用電磁感應設置簡單快速。
- 4.用電磁感應非常安全，就算電線破裂，也只有兩伏特電壓。



圖一 走道感知器（自製）

### (二)脫軌感知：

如果車體脫離走道，會立刻停止，並連續按喇叭呼叫。脫離走道感知是利用左右感知器來感知，當左右都沒有收到信號時，即表示已脫離軌道，這時立刻通知電腦，停止及發出求救。

### (三)地點感知：

可明確感知十幾個地點，而且每次停止地點都非常準確。感知地點是用走道凸出的信號線來作判斷。由於凸出來的線和主線道成90度，所以感知地點的感知器和感知方向的感知器不會產生誤動作。

改用主線凸出點作感知有下列三個優點：

- 1.是用主線道凸點作地點感知，所以無需再加裝繁複的地點辨別器。
- 2.辨別容易，動作正確。

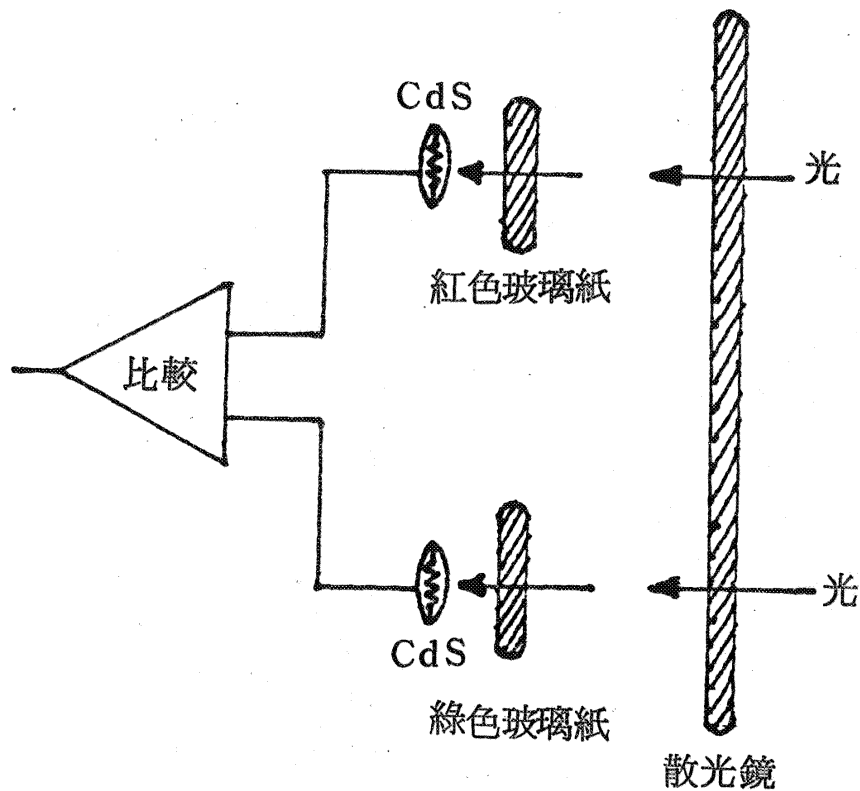
3.感知方法簡單安置容易。

(四)障礙物感知：(超音波)

在行走時當前面有障礙物時(例如人)，超音波一感知到馬上告訴電腦立刻中斷，使前進馬達停止。按第一次喇叭，若障礙物不走，就再按第二次喇叭，若再不走就靜靜地在那裡等，等障礙物移去。

(五)紅綠燈感知：(可感知紅、綠兩色)

行走時摸索環境，有了障礙物感知還是不夠，需要更高級的交通燈號識別。識別紅綠燈其實也是非常簡單，只要把進來的光線用濾光鏡把光分成紅光和綠光，紅綠光再各別經過兩個 CDS 感知強度，再經由電橋比較就可判別出前面是紅燈或是綠燈。如圖二如果這射進來的光是紅色的那必然紅光會比較強。



圖二 紅綠燈檢知器(自製)

## 五、討論

本搬運車電源消耗實在是一個很頭痛的問題，當電壓降至某一位

準時會有警告，但沒有加裝自動充電器；當時設計車體時只考慮到車體的穩定性、結構簡單、傳動方便，而設計成幾何圖形中最穩定的三角形，但却使得車體後退方向控制失靈，是一大缺失，方向控制使用直流馬達使得行走時偏來偏去的，如以後改用步進就會解決了；手臂自由度太少使得對於抓取物品受到限制，而且檢知器對黑色表面粗糙物無法檢知，將來用超音波就解決。

以上種種缺失都是將來第三部機器人所要改進的。

## 六、結 論

研究機械人可說是無窮無盡，將來第三部智慧型搬運車將在其上裝上更多自由度的手臂。使其靈活度更大，功能更強，並且將裝上語音識別及語音合成，使得機械和人之間更容易溝通，達到更理想的境界：

## 七、參考資料

- (一)數位電路實習與專題製作 / 鍾富昭 編著
- (二)機器人概論 / JOHN M. HOLLAND 著 / 林俊成 譯
- (三)機械設計——電機、電子篇—— / 莊智鋒 編譯
- (四)微處理機工業應用 / 邱鳳成、葉善鈞 編譯
- (五)圖解 Z - 80 原理與使用 / 黃建聰 編譯
- (六)Z - 80 指令圖解手冊 / 張建亨 編著
- (七)工業用機器人——計算機介面及控制—— / 李進吉 編譯
- (八)步進馬達原理與應用 / 許溢适 編譯
- (九)智慧型小機器鼠 / 張希誠 譯
- (十)直接驅動機械人 / 機械月刊 / 陳耀雄 編著

## 附 件

機械各項特性表：

一、車體：

車形為三角，前輪轉向，後兩輪一輪為傳動，另一輪為 6 cm 的

脚輪 1，車底兩旁各裝有地點感知器，右側裝置有紅綠燈感知器，前頭裝有障礙物感知器，車上載有二個電瓶，一為供給電路的 12V 5A，另一為 6V 4A 供給馬達用。

(表一)

構 造	角鋁，壓克力
車 長	75 cm
車 寬	70 cm
車 高	20 cm
自 重	50 kg
載 重	20 kg
運動速度	最快 50 cm / 秒
運動角度	左 - 45°，右 - 45°
定位精度	± 3 cm

三機械手：

具有兩個自由度，一個電磁吸盤及一個紅外線檢知器，可在一特定區內自動尋找目標物。

(表二)

構 造	木 材 ， 電 木 ， 鐵 板
定位精度	± 5 mm
搬運重要	2 kg
抓取物品	
運動速度	最快 10 cm / 秒
自 重	÷ 5 kg
自 由 度	2
本體動作	160°
肩膀動作	45°

動力馬達	本體—「步進」，肩膀—「直流」
速度控制	本體—方波，肩膀—電壓
電 源	5 V 2 A

## 評 語

本作品在感測器的應用上設法運用與改進，對脫軌、到達地點、障礙物及紅綠燈等之感測皆已有良好之性能。穩定度及回饋控制觀念之建立與技術之應用當可改善本作品行走不穩定之缺點。