

自動組：番仔田二十之五號

指導老師：陳萬城

參賽同學：江冠毅、莊書瑋、林珂瓏、邱俊豪

學校名稱及科系別：聖約翰科技大學、電子工程系

機器人簡介

機器人底盤後方裝了兩顆惰輪，兩個前輪由兩顆直流馬達驅動。在控制方面，以 89s51 為控制器，再以 L298N 為馬達驅動晶片，並調整左右馬達轉速差來控制行走方向讓機器人沿著軌跡走。在感測器方面，用五顆 CNY70 來感測白線軌跡，左右兩顆 CNY70 判斷左右轉，中間那三顆為精準校正尋軌之動作。手臂方面，用了手臂升降馬達、三顆物品抓取馬達與六個觸控開關，其中那三顆直流馬達也是利用 L298N 並加了套縮原理與重物，讓套頭可以正確無誤的抓取回收物。六個觸控開關中有三個為分辨回收物大小，另外三個觸控開關用來判斷是否確實抓緊回收物如確實抓緊回收物則回報給 8051，以確保整體的流暢性。

設計概念

設計理念主要是讓機器人穩定地沿著軌跡走，以及順利取回收物為首要概念。所以我們用 CNY70 感測白線軌跡做尋軌動作，再以 L298N 驅動馬達，並調整左右馬達轉速差來控制行走方向，讓機器人沿著軌跡走。至於手臂的取回收物，為了要提高我們取回收物的命中率，所以運用手臂套縮原理與重物，有效並且確實的達成任務。

機構設計

機器人大致分為 3 大機構，在此將逐一作為說明。

(1) 底盤機構

機器自走車底盤為長方形基底前方有兩個直流馬達連結輪子作為驅動車子轉彎、或直走，底盤中間部分拿來放置主要電路板，後方則設置兩個輔助輪可 360 度旋轉作為協助車體平衡及導向用，且全車使用材質較輕又能負重的

鋁條作為材料。輔助輪上方則放置自走車的能源也就是電瓶，因為前方手臂重量較重，須平衡重量，讓車身不會向前傾，如圖(1)所示。



圖(1)

(2) 感測器

機器人感測電路如圖(2)所示，CNY70 利用 AK 端發射出紅外線，經由反射面之後由 EC 端接收，因反射面不同而送出的訊號也會不同；利用中間三個感測器，來修正自走車沿著白線軌跡走；而左右兩個感測器是用來辨識經過幾條水平白線軌跡，以及判斷是否要轉向 90 度，以利於自走車精確的到達目的地。



圖(2)

(3)取回收物機構

機械手臂部份則是利用電腦桌鍵盤的滑軌及自製滑輪及一顆馬達來控制機械手臂的升降如圖(3)、(4)所示；辨識回收物則是利用機械手臂下降時觸控式開關觸碰回收物的先後順序來加以判斷回收物的排列順序如圖(5)所示；再來我們使用馬達與鋼索和重物配合以套縮原理將回收物牢牢套住如圖(6)所示，它利用馬達正轉及自製滑輪捲動鋼索讓鋼索圈套慢慢縮小，並且在手臂收線處加裝一觸碰開關來得知物體是否已被鋼索套牢；要放下回收物則是利用馬達反轉鬆開鋼索，利用重物之重量將鋼索圈套放大，即可放下回收物。



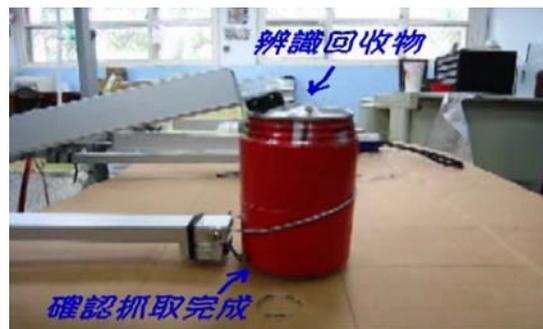
圖(3)



圖(4)



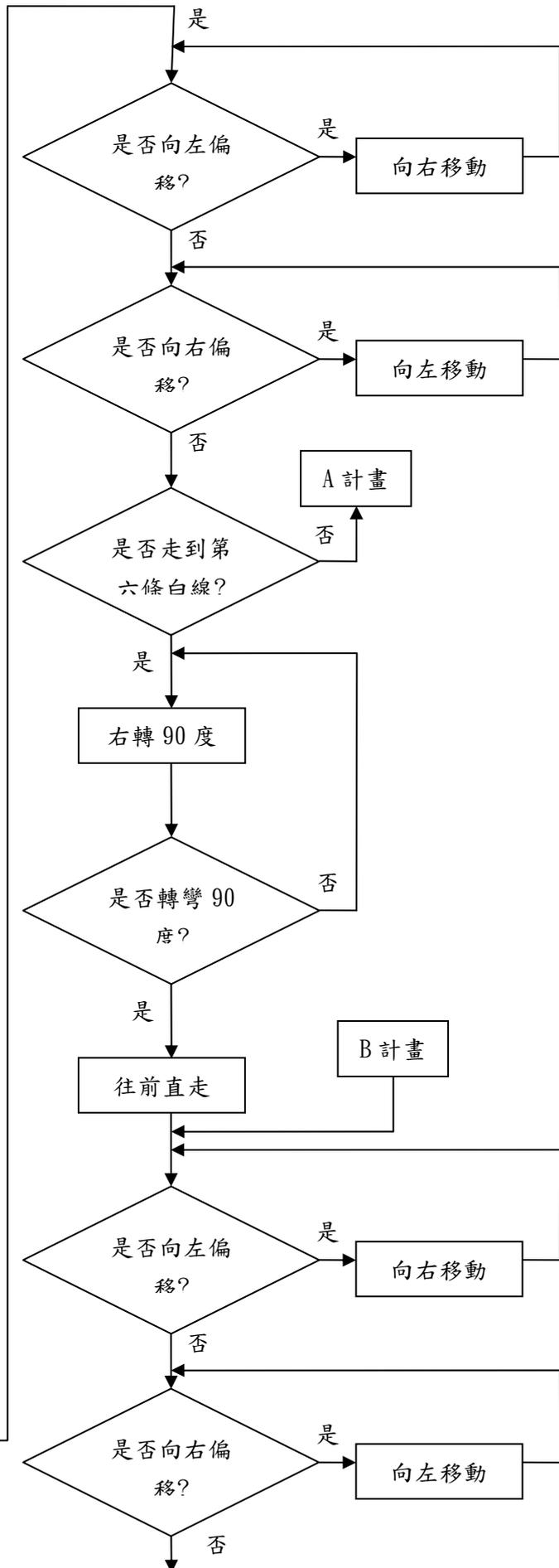
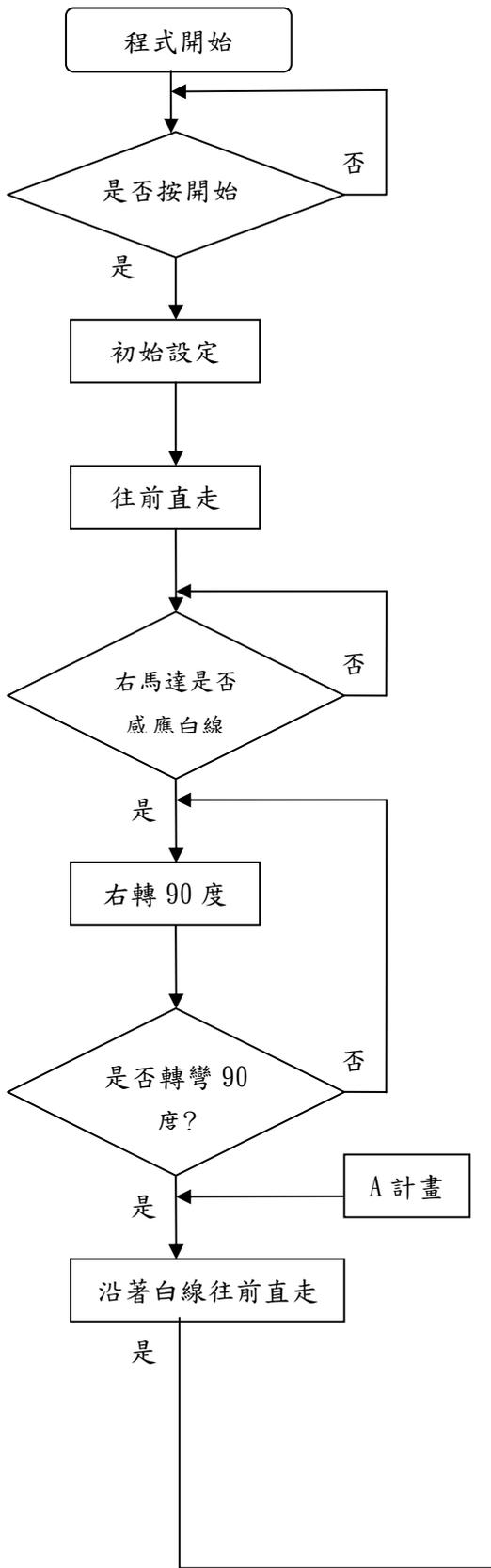
圖(5)

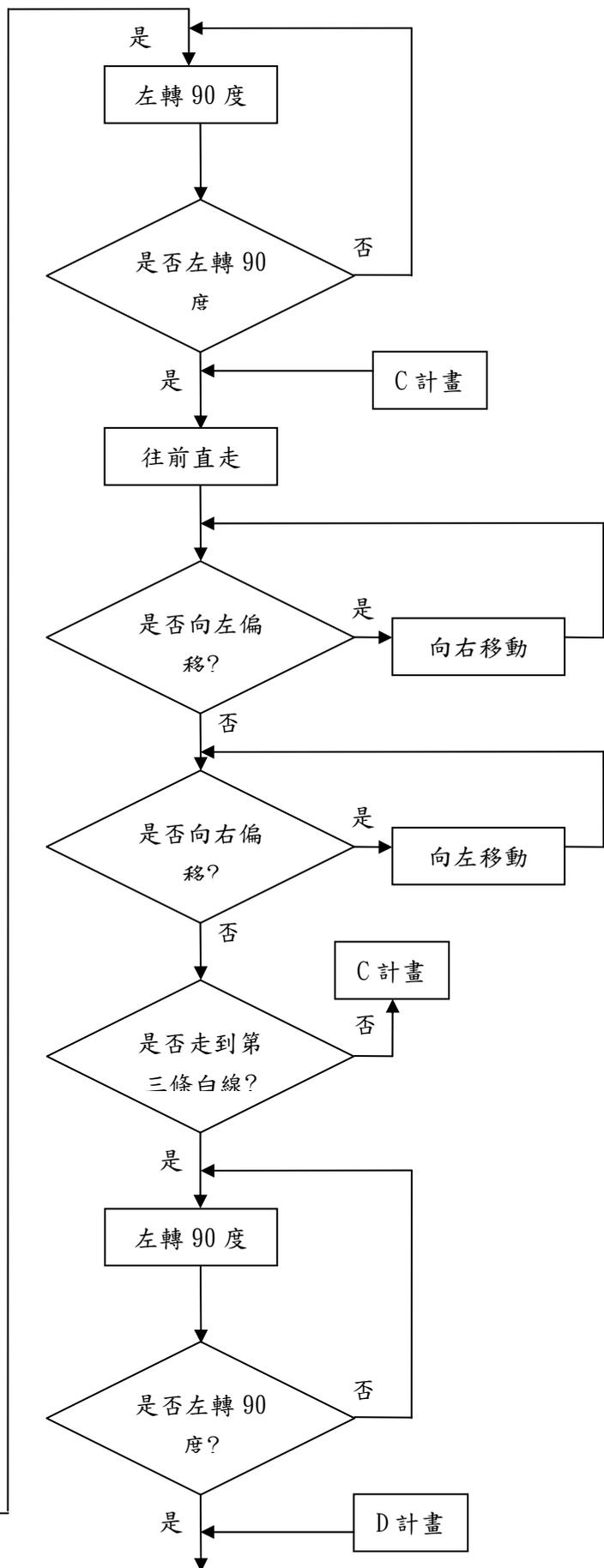
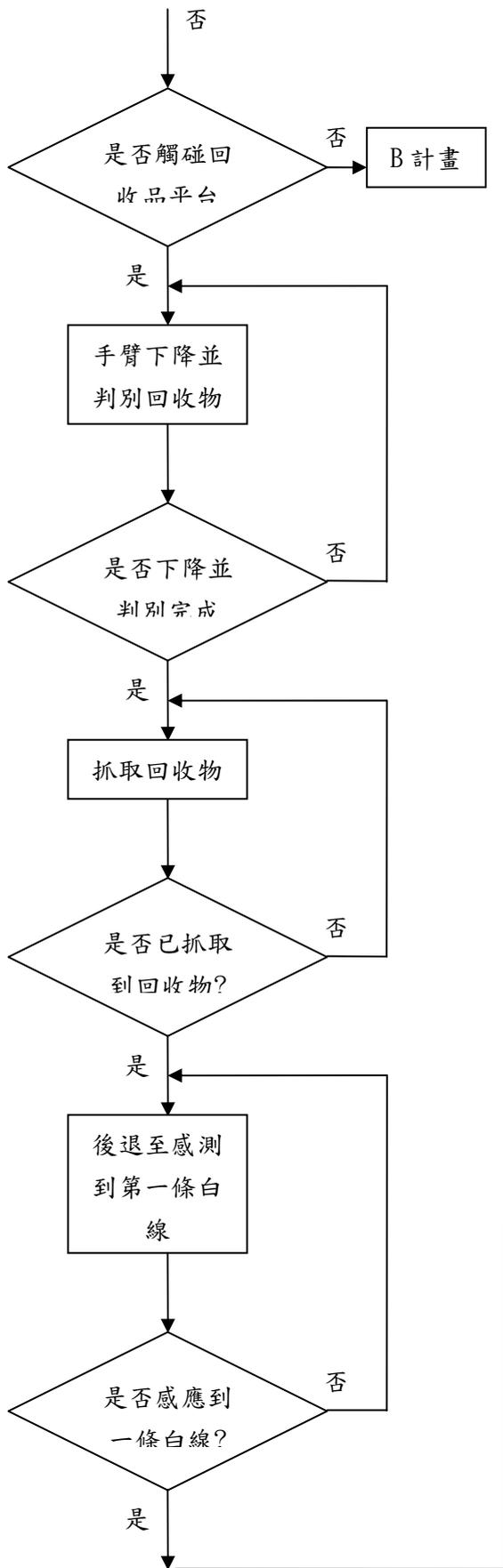


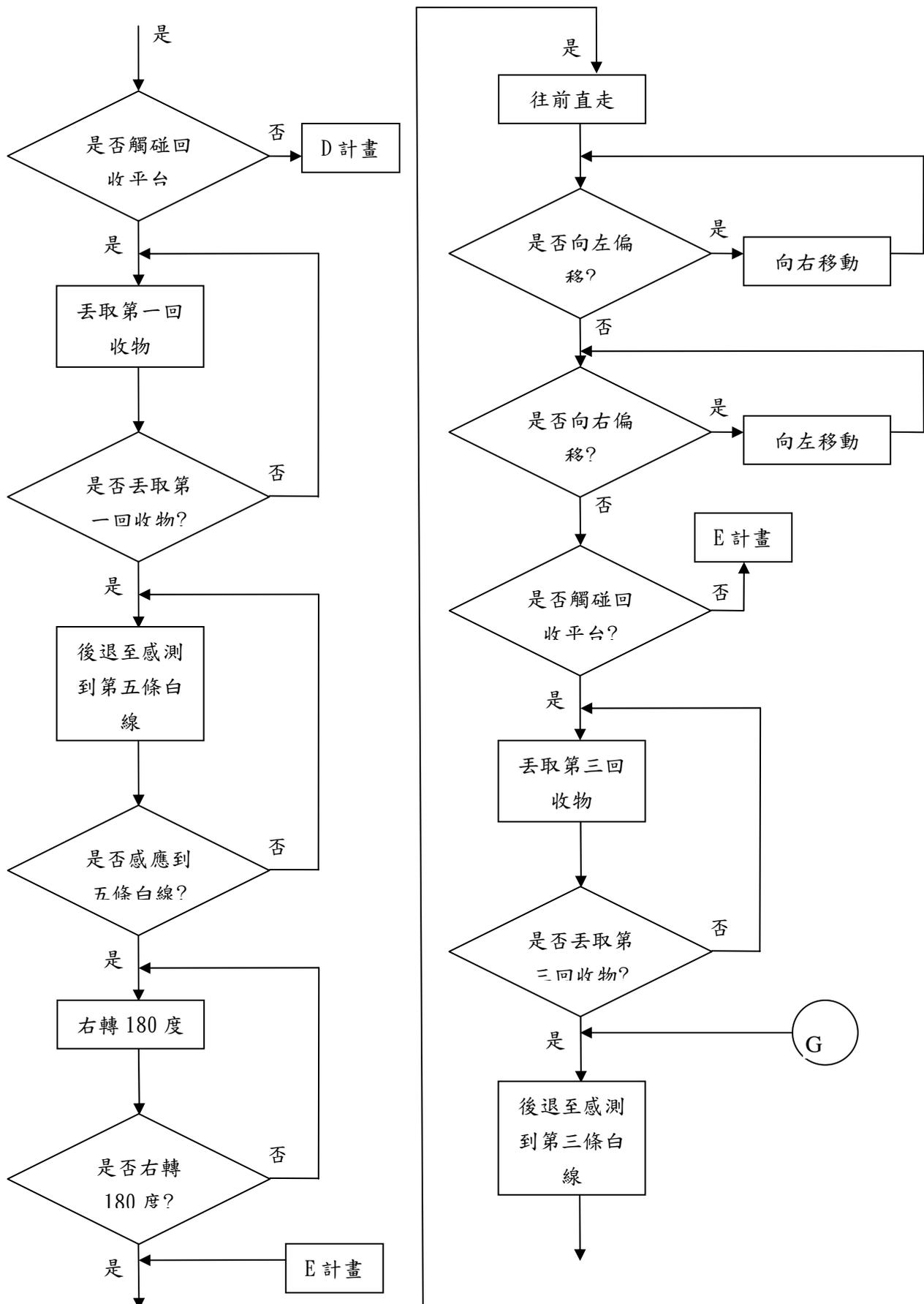
圖(6)

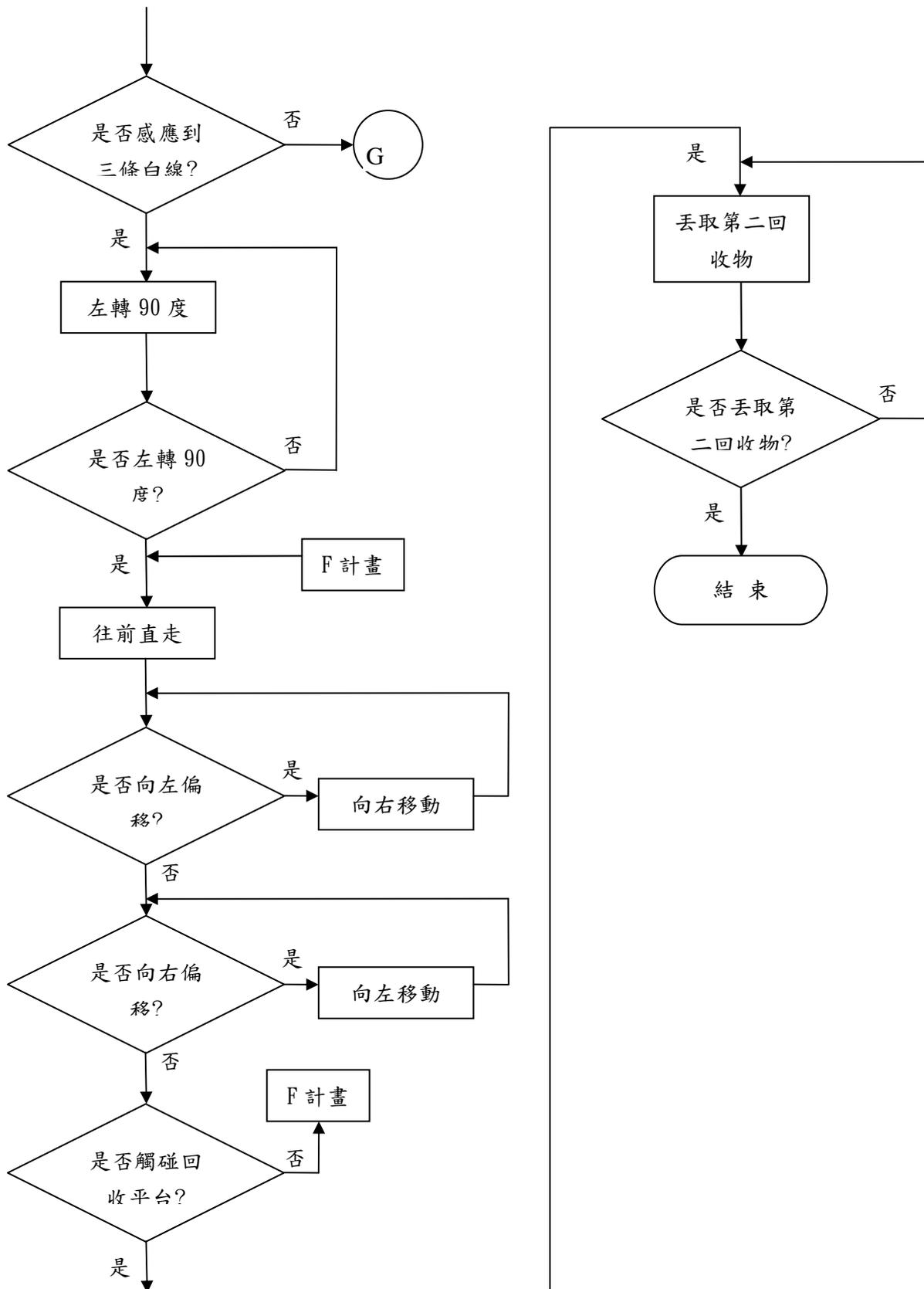
機電控制

採用 89s51 單晶片作為機器人的控制器，以底盤下的 4 顆 CNY70 感測白線軌跡做尋軌動作，並調整左右馬達轉速差來控制行走方向讓機器人沿著軌跡走。驅動馬達的 L298N 晶片為全橋推挽式驅動器，可承受馬達所產生高負載電流，並控制馬達正反轉，所需用邊電路少，大大簡化電路複雜度。我們採用 PWM (波長寬度調變) 技術來控制馬達的轉速。當機器人經過快樂出航區軌跡走時，讓外環車輪的轉速比內環車輪的轉速快，適當控制內外環車輪的轉速差以穩定地經過綠色大道並沿著軌跡走。當機器人經過綠色大道時再經過兩個格子右轉後再前進到達資源回收台，89s51 驅動手臂讓手臂向下碰觸回收物，並用觸碰開關來判斷三種回收物，然後驅動馬達拉繩索以套住回收物，然後再快速後退、左轉，用測量格子的方式，直走後左轉投進每日 C，並後退轉 180 度再直走投進電池，接著後退再左轉然後投進沙士罐，就達成比賽要求之動作。









CNY70 狀況 (左中、中、右 中)	機器人狀況	處理 對策	車輪之控制	
			左輪	右輪
111	左中、中、右中 感測到白線，代表車子剛好在適當位置上	前進	前進	前進
011	左中 感測到綠色地板，代表車子稍偏導引白線的左邊	向右修正	前進	停止
001	左中、中 感測到綠色地板，代表車子太偏導引白線的左邊	向右修正	前進	停止
110	右中 感測到綠色地板，代表車子稍偏導引白線的右邊	向左修正	停止	前進
100	中、右中 感測到綠色地板，代表車子太偏導引白線的右邊	向左修正	停止	前進
000	車子已離開白線	停止	停止	停止

表(1) 尋軌動作 表(2) 控制轉向與方向定位

CNY70 狀況 (左 右)	機器人狀況	處理 對策	車輪之控制	
			左輪	右輪
11	經過橫向白線	程式決定	X	X
00	沒經過橫向白線	程式決定	X	X
01	左感測到綠色地板，代表車子太偏導引白線的左邊	程式決定	X	X
10	右感測到綠色地板，代表車子稍偏導引白線的右邊	程式決定	X	X

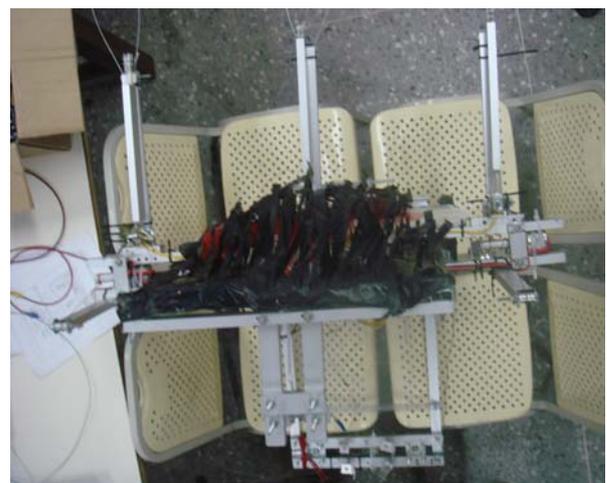
機器人成品



機器自走車正面圖



機器自走車側面圖



機器自走車俯瞰圖

參賽感言

很榮幸的可以參加這一次的 TDK 大賽，這也是我們第一次以電子系的身分出來比賽，這次真的見到很多是自己學校所看不到的東西，真的是一山還有一山高，每個學校都很優秀，當我們到達現場看到其他隊伍紛紛的把成品放到桌上時，心理只有嘆為觀止這句話能形容當下的心情，每個學校都很優秀，這次我們參加比賽也把很多的心得拿回來，也拍了很多隊伍的影片，希望可以為下一次參加 TDK 比賽的聖約翰科技大學的學弟盡一份心力，好讓我們下次可以在觀眾席中看到學弟妹能走到決賽這條路，也看到她們發光發熱。

感謝詞

很感謝讓我們參加這次 TDK 機器人比賽的陳萬城老師，也很感謝機械科的李再成老師，這兩位老師都是在我們遇到絕境時，提供我們很多的資源，也適時的給我們幫助、教導與建議，也很感謝明新科技大學給了我們一個這麼寬敞的場地，讓我們能把這幾個月以來的努力、技術與知識充分的發揮出來，也很感謝機械科的學長把我們帶到機械工廠內做零件，很感謝她們不收任何費用的幫忙，聽到我們比賽總是用盡心思的幫助我們，而且我們是電子系，機械聽到毫不猶豫的幫忙，所以更應由衷的感謝他們。