台灣嵌入式暨單晶片系統發展協會

單晶片能力認證術科測試題目

認　證　等　級	
☑實用級 Practician Class	□專業級 Specialist Class
□專家級 Expert Class	□大師級 Master Class

應試者參考使用。嚴禁畫記！

本試題為術科正式測驗時供應試者參考之資料，應試者不得隨意塗改或註記。

公佈日期：2012 年 09 月 14 日
使用日期：2013 年 01 月 01 日起

目　錄

壹、實施方式……02
貳、應檢須知……02
參、認證時間……04
肆、測試流程……05
伍、認證架構……06
陸、試題說明……07
一、題目簡介……07
二、電路架構……07
三、電路圖……09
四、元件佈置圖……14
五、電路佈線圖……18
六、機身結構圖……20
七、供給材料表……23
八、場地設備表……27
九、自備工具表……29
十、完成作品……30
柒、動作要求……33
一、機電元件部份……33
二、主控電路板部分……33
三、馬達控制板部份……34
四、遙控電路板部份……34
五、主控板功能測試……34
六、原始程式編譯……36
七、波形量測記錄部份……37
八、未能如期完工者……38
捌、術科評分表……39
玖、波形量測記錄表……41
壹拾、考場配置圖……42

單晶片實用級能力認證術科測試應試參考資料

壹、 實施方式

一、 本認證的主要宗旨和目的是為了推動業界認同、產業需要之單晶片能力認證，秉持專業、務實、前瞻、公正為原則，以培養符合產業需求之技術人才，並提升國人電子知識與技術之水平；進而拓展我國單晶片系統在國際市場的觸角與能見度。

二、 單晶片能力認證在等級的規劃方面共計有實用級、專業級、專家級以及大師級等四個級別；本術科題本的內容屬於實用級。

三、 本試題係採『認證前公佈試題』原則命製，認證辦理單位應於認證日三星期前(日期以郵戳為憑)將測驗所需相關參考資料公佈於認證專屬的網站。

四、 各梯次認證之考試場地、設備規格(含電腦、示波器、組譯器、燒錄器)及注意事項將於認證日三星期前分別公佈在主辦單位網站(www.temi.org.tw)和認證辦理單位之網站。

五、 考生准考證與認證相關參考資料將於認證日 15 日前(日期以郵戳為憑)由認證主辦單位以掛號郵寄給應試人員。

六、 本試題的能力訴求以評量應試者的電路板焊接、機電元件拆組、程式設計撰寫、波形量測記錄及單晶片發展流程之能力為主，所有認證作業規劃成二個階段來進行測驗；**至於晶片燒錄的部分，考生可以使用考場所提供的燒錄實習板(選擇 Parallel 或 USB 介面)來進行**。

七、 本級認證之學科筆試暨術科測試皆由三位監評人員擔任監試工作，一位擔任主監評人員、另外二位則為監評人員。

八、 每一場次術科測試當日必須由監評人員主持，場地試務人員協助辦理公開抽籤(上午 08:45 至上午 09:00)，每一位應試人員必須親自抽籤決定自己的工作崗位座號，再依照座號決定學科試題卷別以及術科波形量測題別。

九、 本級術科測驗時間原則上為四個半小時(上午 10:30 至上午 12:00 以及下午 13:00 至下午 16:00)，惟學科筆試(50 題選擇題)在應試 30 分鐘後完成繳卷者，術科測試時間最長為五個半小時(上午 09:30 至中午 12:00 以及下午 13:00 至下午 16:00)。

十、 術科測試評分時，主要以應試者所完成之成品和所記錄之圖表為評分依據，其功能、結果及答案必須符合試題說明與動作要求。

十一、 認證辦理單位應依題目說明和動作要求，事先完成測試用機台之組裝，以利認證時提供應試者使用。

十二、 認證辦理單位應依題目說明和動作要求，提供符合本級試題要求之認證成品三套，以作為本術科測試評分之參考依據。

十三、 主辦單位應將完整之全套試題於認證當日監評協調會前，函送認證辦理單位備用。

貳、 應試須知

一、 認證當日必須由監評人員主持辦理公開抽籤(上午 08:45 至上午 09:00)，每一位應試人員必須親自抽籤決定自己的工作崗位，若應試者放棄權益則由監評人員代為抽籤。

二、 本級術科認證作業內容包括有：機電元件拆組、線頭壓接、電路板焊接、程式設計撰寫、組譯連結燒錄、電路板組合、電路設定測試、波形量測記錄、配線整理、驗證檢修等；可以區分成五個主要的部分電路板焊接、機電元件拆組、程式設計撰寫、波形量測記錄

及單晶片發展流程等之能力考核，規劃成二個階段來進行測驗，這五個部分經監評人員評定總成績達 60 分以上者(含 60 分)，則該次術科認證始為合格通過。

三、 應試時所使用之試題、模組、機構以及紙張等，須經認證承辦單位蓋有戳記或貼有協會專屬貼紙者方為有效，否則不得使用。

四、 參加認證考試之人員必須使用認證單位所提供之試題、材料、機構、設備及測試機台。

五、 應試者必須依照題目說明進行工作，在規定時間內完成符合動作要求與評分標準之認證成品；術科認證時間原則上為四個半小時，惟學科筆試在應試 30 分鐘後完成繳卷者，術科測試時間最長為五個半小時。

六、 提出評分要求時必須完成崗位環境整理並同時繳交成品、波形量測記錄圖表、評分表。

七、 注意事項

(一)認證當天應試者請務必攜帶准考證、身分證明文件(文件上有照片者)以及認證應考通知單在上午 08:00 至 08:30 辦理報到入場手續;凡無准考證或身分證明文件者最遲可在當天中午 13:00 前備妥補驗，否則取消該次應試資格且不可要求退費。

(二)經監評人員正式宣布認證開始後十五分鐘(上午 09:15)未入場應試者視為缺考，並且取消應試資格；惟上午未參加學科筆試者，經監評人員審核許可後可於上午 09:45 參加術科測驗，但若未能於上午 10:45 前入場者視同自動放棄，而未能參加術科測試者如欲領取該次術科認證材料，請於本場次認證結束(16:00)前，當日攜帶有關證件向承辦單位填單領取材料，逾期視同放棄不再受理。

(三)應試人員必須在所規定的器材檢查時間內(應試當天上午 11:00 前)，自行檢查所需使用之器材，如有任何問題應在所規定的時間內提出更換或補充；為便於術科成品之評分，應試人員必須在上午 11:50 前依規定完成第一階段測驗的工作，並請監評人員確認檢查後在評分表上簽名，未能於時間內完成者最高將可扣除 35 分。

(四)凡經監評人員判斷或有直接具體事證顯示應試者故意損壞公物、儀器或設備者，除應負賠償責任之外，一律取消該次應試資格。

(五)應試人員在完成術科測試後應對所使用之環境和桌面進行適當的整理清潔工作，否則視情節輕重由監評人員決定扣分多寡，最高扣減分數可達 20 分。

(六)應試人員於受檢時，作品和成績一經監評人員評定後不得要求更改；若有疑問或異議者請依申訴辦法或複查規定辦理。

(七)應試人員不得攜帶電子通訊器材(如行動電話、呼叫器及電子字典等)或夾帶任何非認證辦理單位所提供之儲存設備(工具)、圖說、材料、元件和其它檔案資料入場，一經發現即視為作弊，並以零分論處。

(八)應試人員不得將試場內之任何器材及資料等攜出場外，否則以零分論處。

(九)應試人員不得接受他人協助或協助他人受檢如經發現則視為作弊，雙方皆以零分論處。

(十)應試人員於測驗進行中，應遵守測驗場內外秩序，禁止吸煙、窺視、嬉戲、喧嘩或交談。

(十一)應試人員於測驗過程中，若因急迫需要上洗手間，須事先取得監評人員同意，並由監評人員指派專人陪往；應試人員不得要求增加或延長測試時間。

(十二)應試人員在測驗期間未經監評人員允許私自離開試場，或雖經允許但無特殊理由離場逾 15 分鐘不歸者，以不及格論處。

(十三)應試人員於受檢時，不得要求監評人員公佈或告知術科測驗成績。

(十四)通電檢驗測試時若發生電路短路現象而造成損壞，例如印刷電路板線路燒毀損壞等，應即停止工作不得重修，並以不及格論處。

(十五)測驗過程中同一編號之元件只可要求更換二次，必須以損壞的元件交換，每次更換均需列入扣分。

(十六)如有其它規定事項或相關說明，另於考場補充。

(十七)如有突發事項或未盡事宜，可由三位監評討論決議，報請主辦單位同意後公佈執行。

參、認證時間

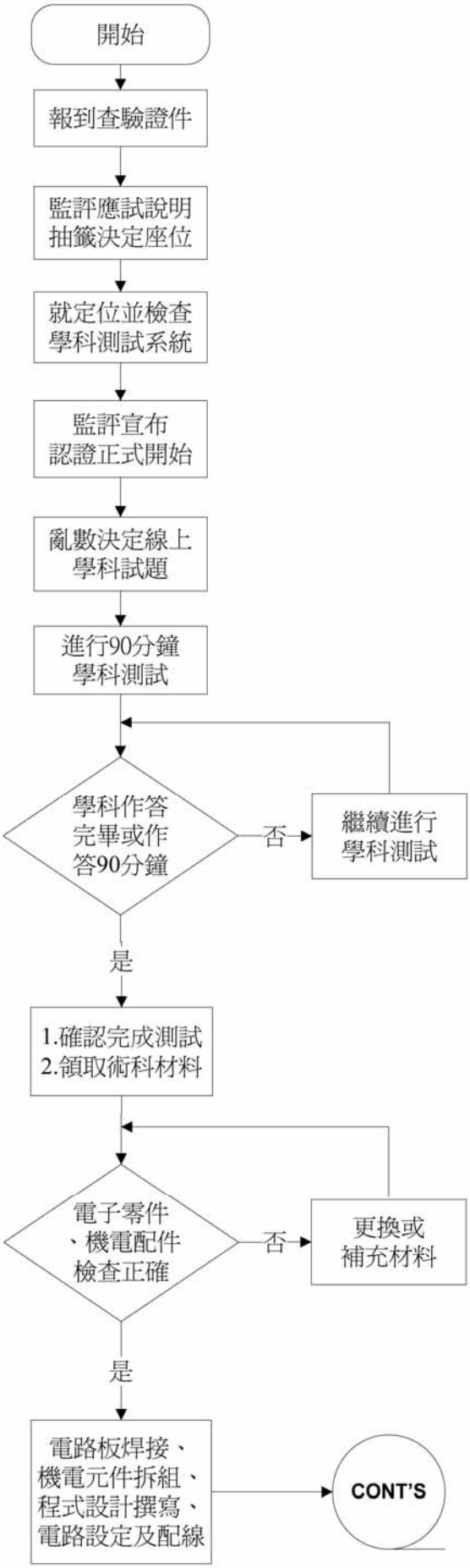
一、本認證過程包括學科筆試和術科測驗二個部分，全程共規劃六個小時，上午 09:00 至 10:30 共一個半小時為學科筆試時間，上午 10:30 至中午 12:00 以及下午 13:00 至 16:00 共四個半小時乃術科測驗時間，期間中午 12:00 至下午 13:00 為午餐休息時間。

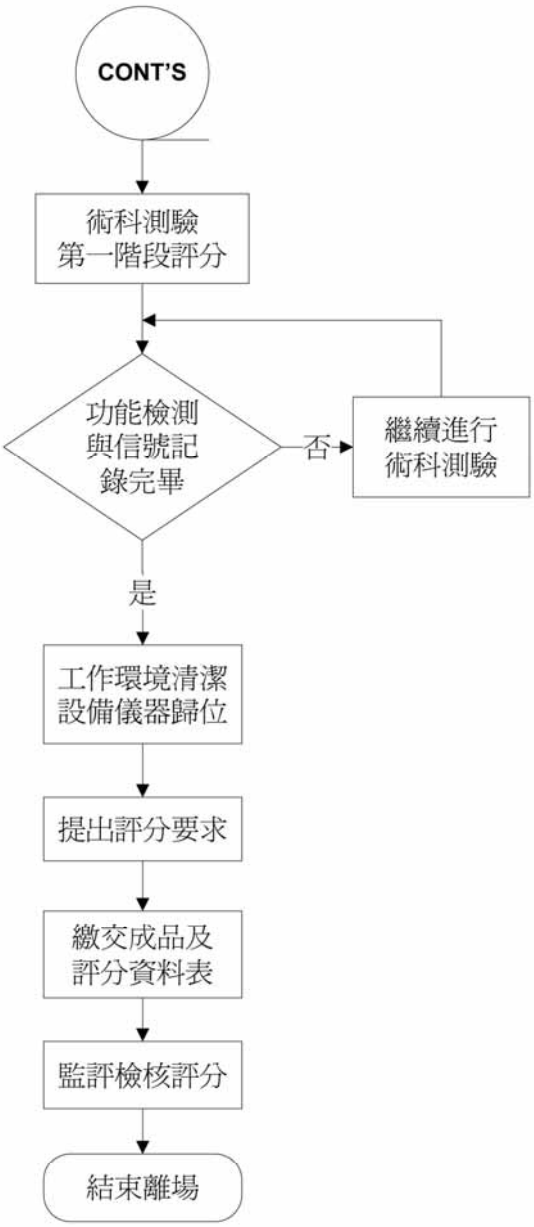
二、其中學科筆試(50 題選擇題)在應試 30 分鐘後完成並繳卷者即可立刻進行術科測驗。

三、術科測驗之器材檢查時間為材料領取簽名後至上午 11:00 前，應試者應自行檢查所領取之器材，如有任何問題應在規定的時間內提出更換或補充；超過上午 11:00 後每次要求更換或補充零組元件時均需依規定予以扣分；此外應試人員必須在上午 11:50 前依規定完成機構拆卸與主控板功能測試的工作，並請監評人員檢查確認後給予評分簽名。

四、每一梯次之學科筆試成績經三位監評人員審核簽名後，於下午 15:00 前在試場外公佈。

肆、測試流程

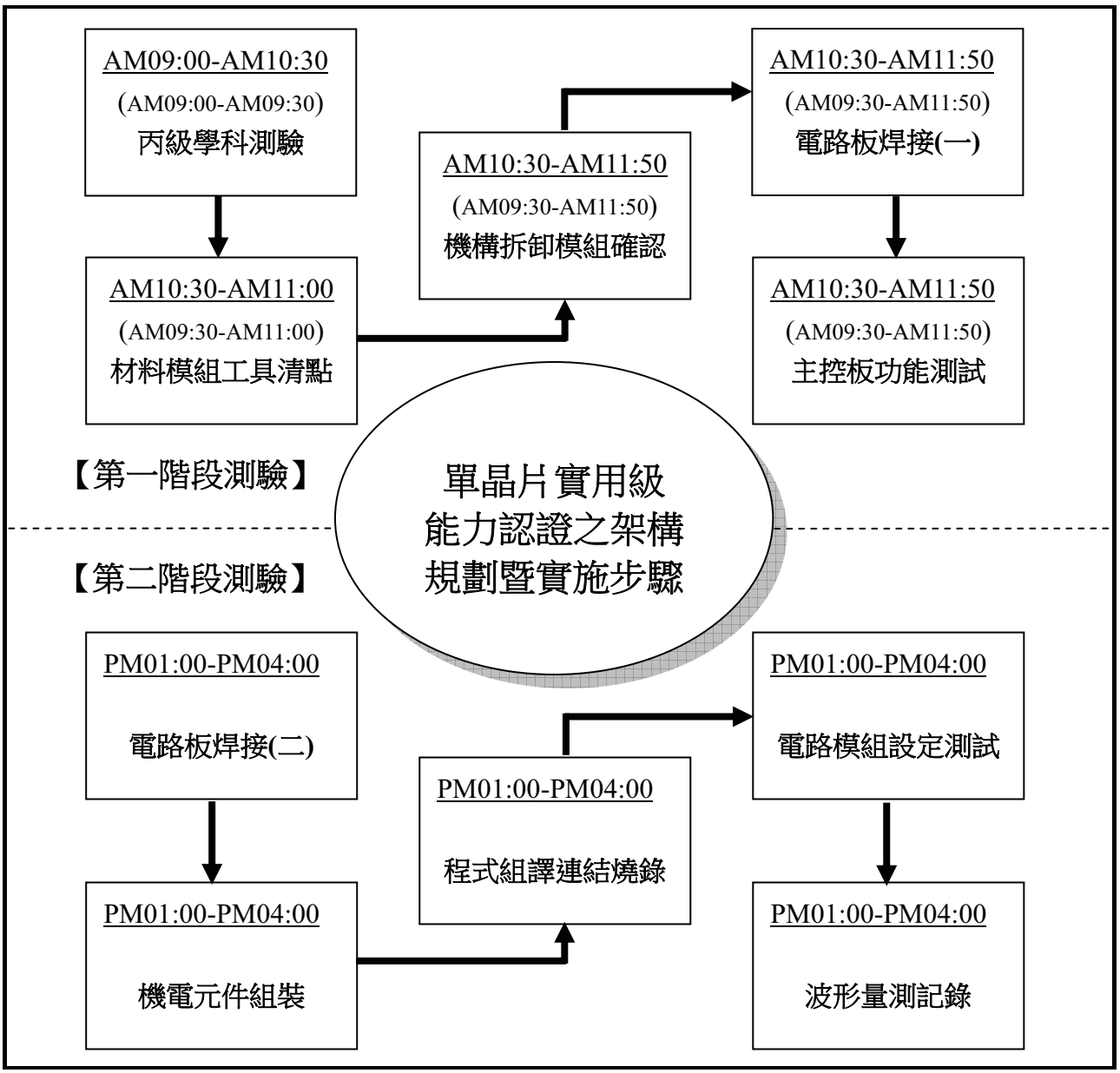




認證過程重點事項時間配當表：

1. AM0800-0830：報到查驗證件
2. AM0830-0845：監評協調會議
3. AM0845-0900：應試者抽籤
4. AM0845-0900：就定位並檢查學科測試系統
5. AM0900-1030：進行線上學科測試
6. AM0930-1100：確認材料零組配件
7. AM1030-1200：實施術科測驗(一)
8. AM1030-1200：術科測驗(一)評分
9. PM1200-1300：午餐休息時間
10. PM1300-1600：實施術科測驗(二)
11. PM1300-1600：術科測驗(二)評分
12. PM1400-1500：公佈學科成績

伍、架構規劃



認證評分重點

● 第一階段測驗

1.學科測試：選擇題 50 題，總分六十分以上者始為及格。

2.機構拆卸：針對考場所提供之完整機構進行拆卸，此工作必須在上午 11:50 前完成。

3.主控板功能測試：應試者必須考量時間的長短、動作的快慢自行決定主控板焊接的比率，在上午 11:50 前依照動作要求的內容，以組合語言來撰寫所指定功能的程式；本項功能與機構拆卸二項工作必須在上午 11:50 前完成並合併評分。

● 第二階段測驗

1.電路板焊接：針對主控板的焊接結果進行評分。

2.機電元件組裝：應試者必須將機構、電路板、模組完成組裝和設定作業。

3.成品功能操作：完成程式組譯連結燒錄工作後，依照動作要求進行功能的操作與測試。

4.波形量測記錄：依照下午所公佈的波形量測位置，針對所記錄的波形、數值等進行檢核。

5.工作安全與習慣：根據應試者在認證過程中工作的習慣及安全進行評分。

陸、試題說明

一、題目簡介

(一) 本試題的能力訴求主要以評量應試人員對 SMD 的電路板焊接、機電元件拆組、程式設計撰寫、組譯連結燒錄、波形量測記錄等之能力。

(二) 應試人員必須依照電路圖、元件佈置圖及 PCB 佈線圖進行焊接工作；此外亦須按照動作要求和評分標準進行機電元件的裝配工作以及主控板功能測試的程式撰寫工作。

(三) 本試題的作業內容包括：機電元件拆組、線頭壓接、電路板焊接、程式設計撰寫、組譯連結燒錄、電路板組合、電路設定測試、波形量測記錄、配線整理、驗證檢修等，主要可以區分成電路板焊接、機電元件拆組、程式設計撰寫、波形量測記錄及單晶片發展流程之能力等五個部分；所有認證作業規劃成二個階段來進行測驗。

(四) 本成品裝置概分成電子電路暨機電元件二大部分，電子電路部份包含三片印刷電路板、所有電子零組元件、2.4GHz 之 RF 無線通訊模組等，機電元件部份包含機身(馬達固定座、電池扣、輪子、輪胎等)、二顆步進馬達、二組電池盒及一組電池扣等。

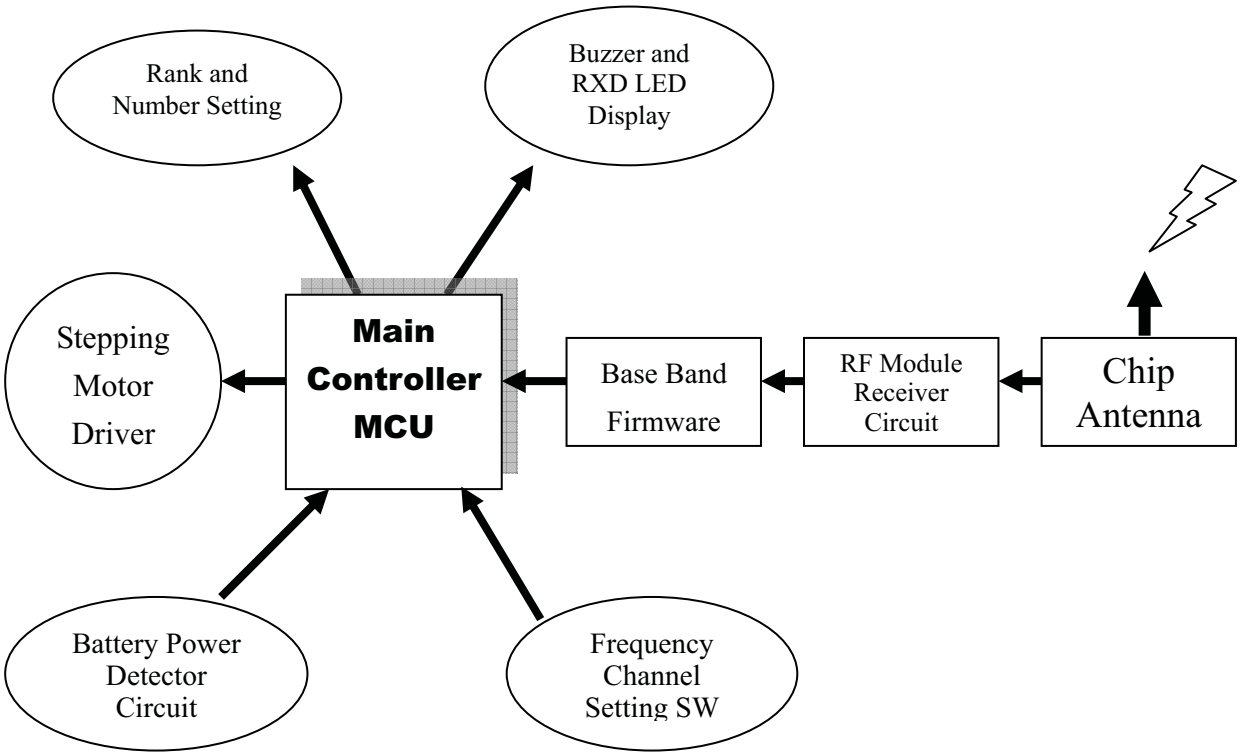
(五) 為落實綠色環保概念，並降低可能由關鍵零件之品質不良所造成的爭議或質疑，在主控電路板套件中所使用的 AT89S51 單晶片，將由三位監評人員在正式認證開始之前，逐顆進行燒錄與測試的檢查作業，於應試者完成學科測試領取術科材料時一併發給。

(六) 本試題中所使用的 AT89S51 單晶片、遙控電路板(含電池盒)、馬達控制板(含電池扣)、RF 無線通訊模組、馬達固定座、輪子、輪胎及二顆步進馬達屬於認證辦理單位所有，應試者必須在完成認證評分後全數歸還給認證考場。

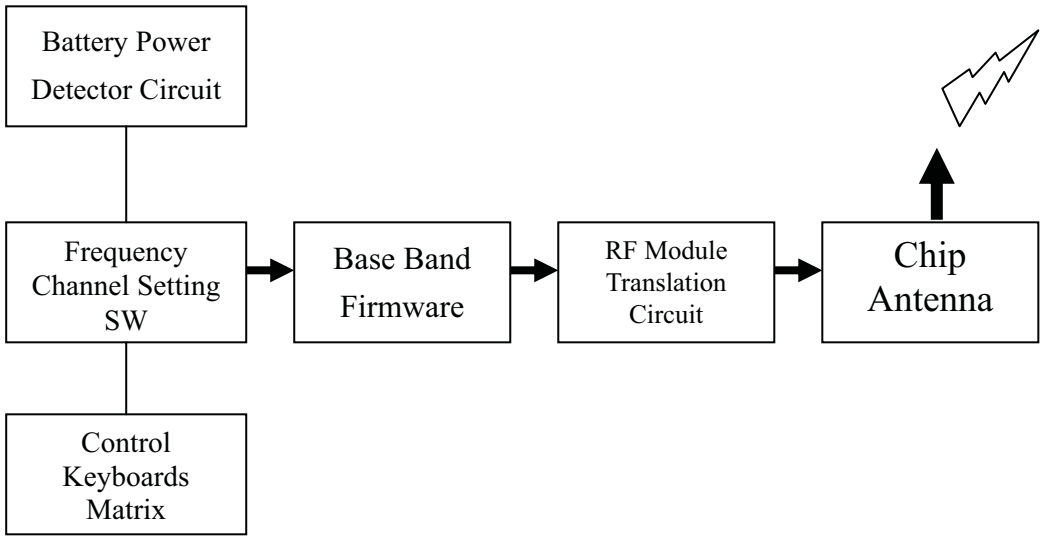
(七) 本試題之成品裝置為一個可無線操控之機器人自走車，其操作和功能依照動作要求說明進行。

二、電路架構

(一) 控制電路方塊

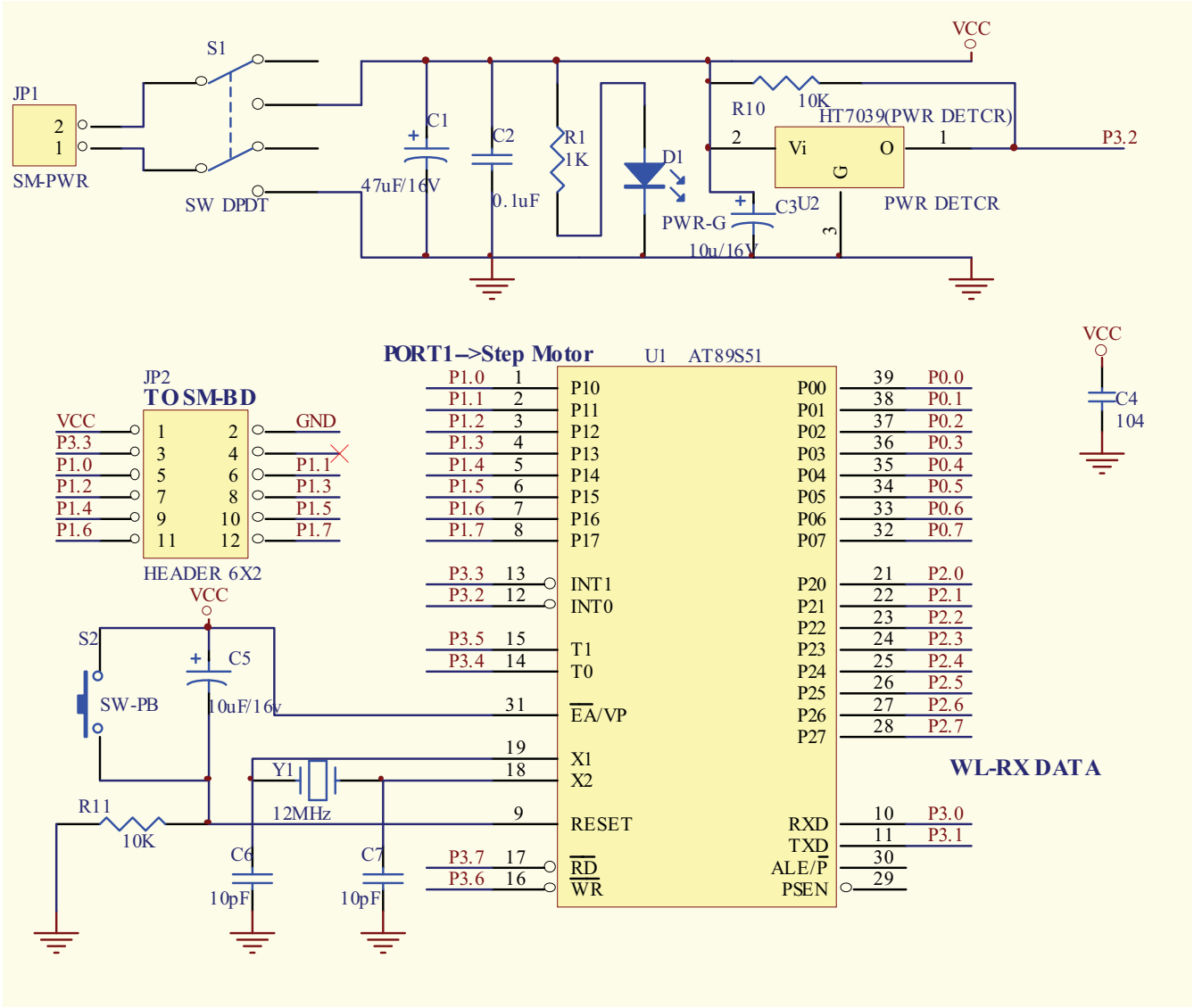


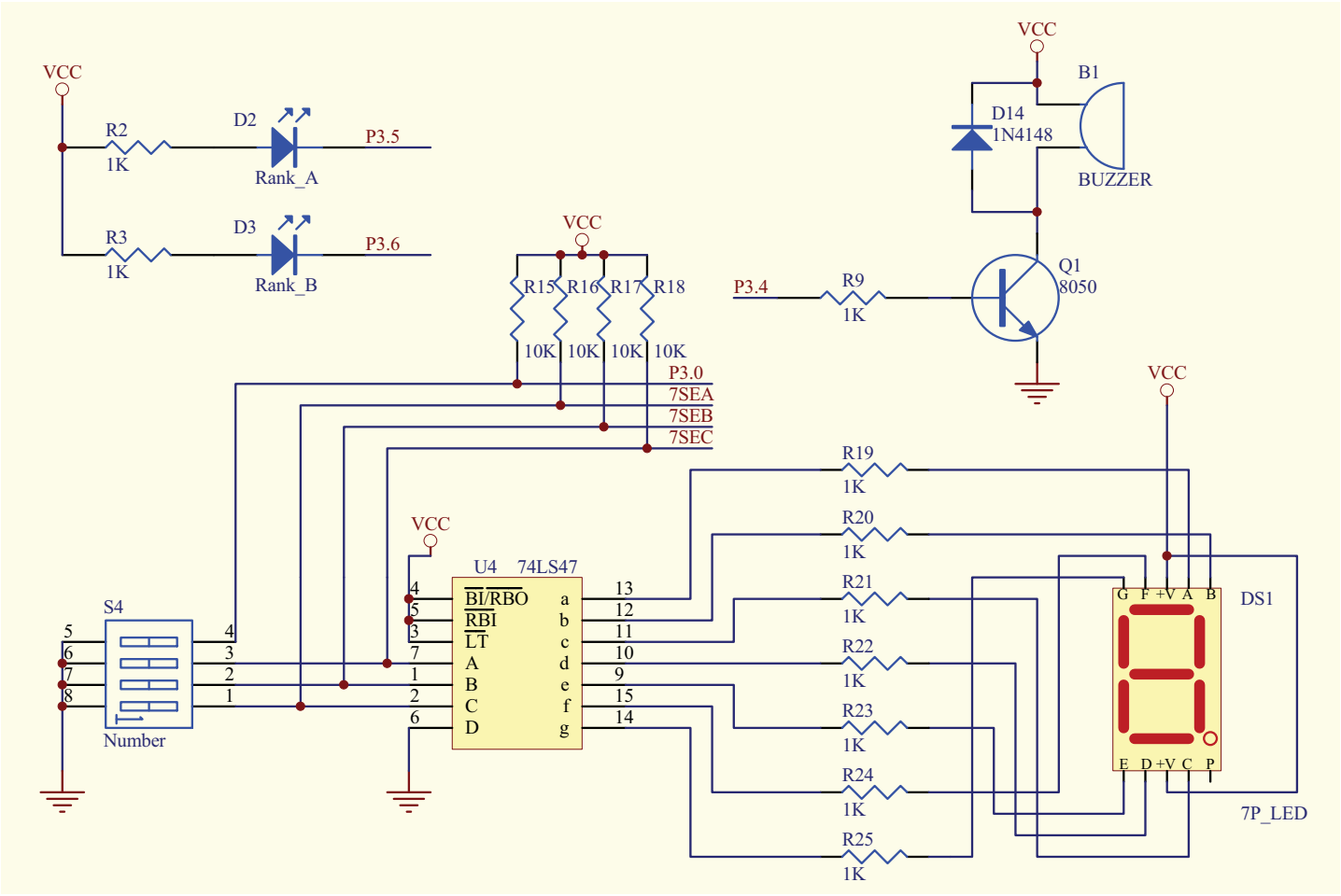
(二) 遙控電路方塊

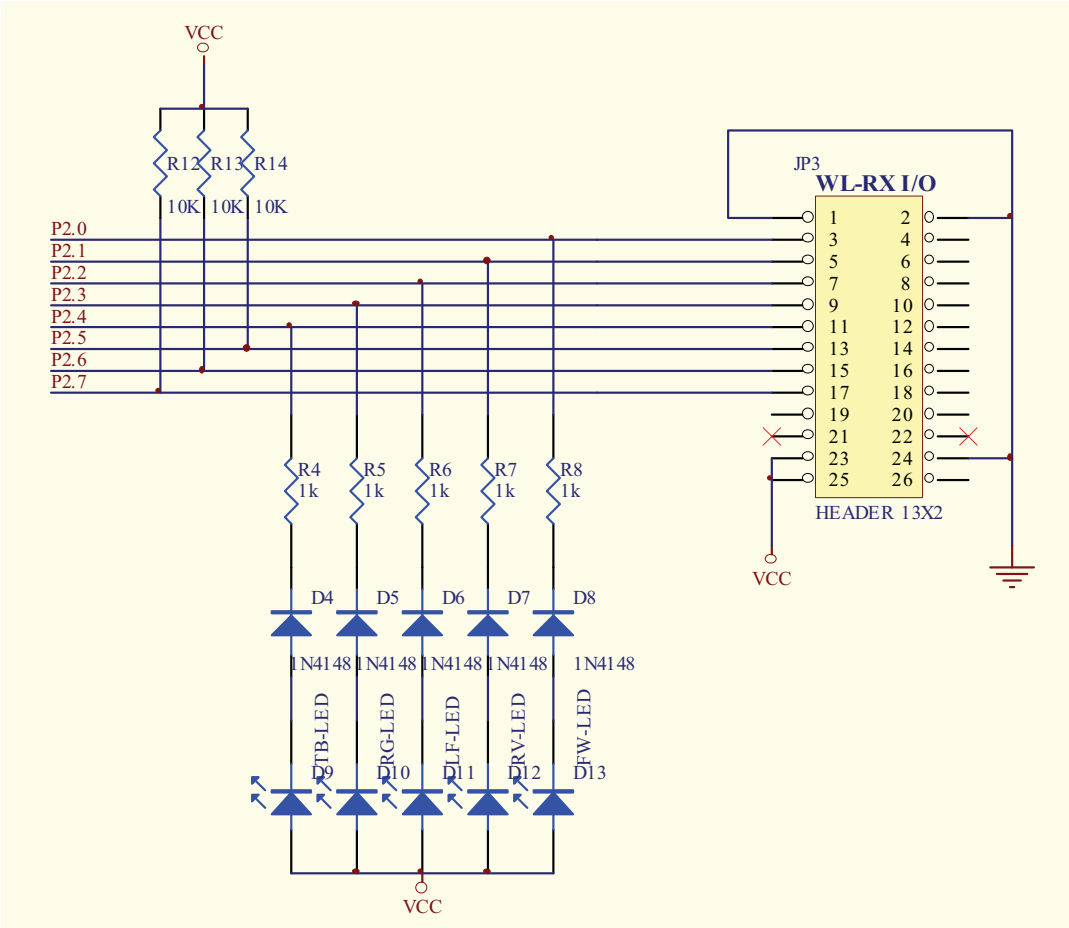

Battery Power
Detector Circuit
Frequency
Channel Setting
SW
Base Band
Firmware
RF Module
Translation
Circuit
Chip
Antenna
Control
Keyboards
Matrix

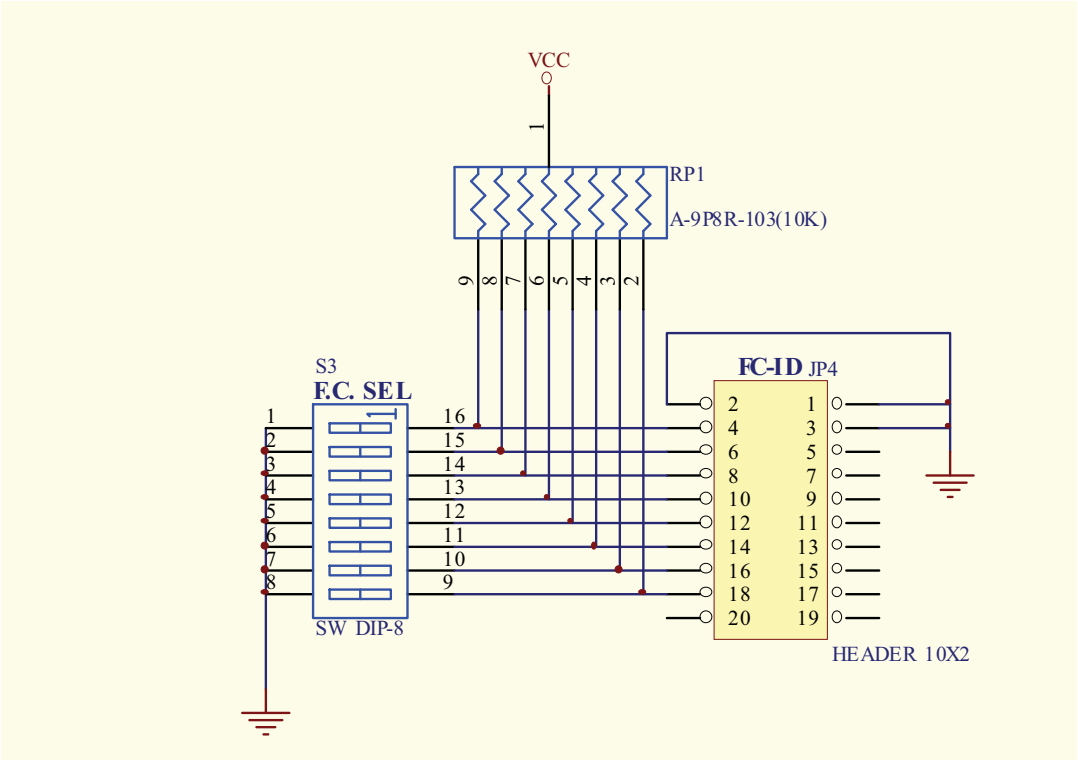
三、電路圖

(一) 主控電路板

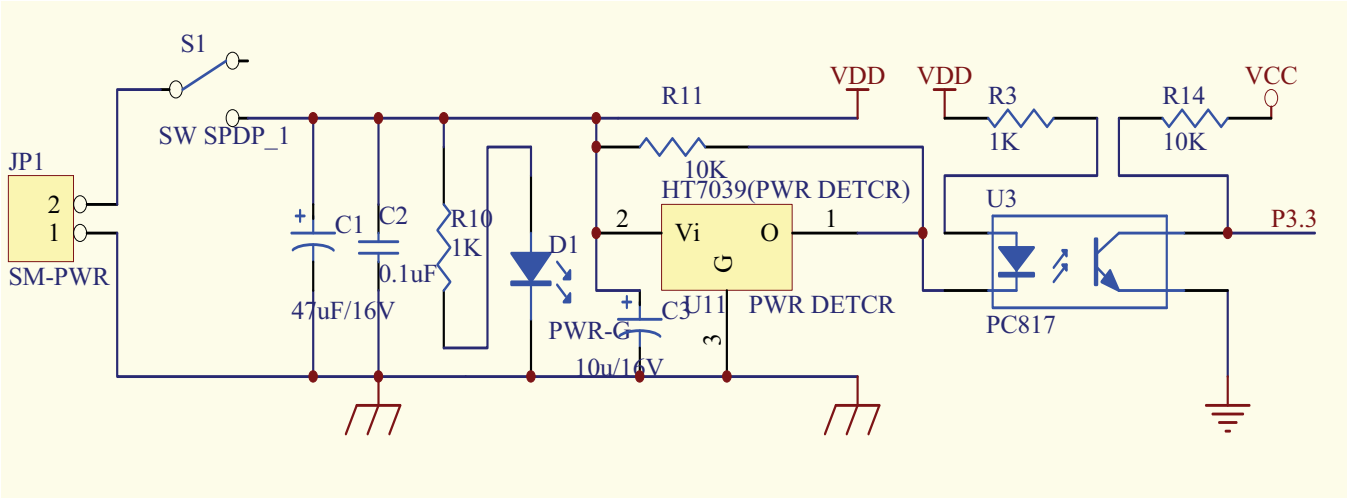

VCC
S1
JP1
SM-PWR
SW DPDT
C1
47uF/16V
C2
0.1uF
R1
1K
D1
PWR-G
R10
10K
HT7039(PWR DETCR)
Vi
O
G
C3
U2
10u/16V
PWR DETCR
P3.2
PORT1-->Step Motor
U1 AT89S51
JP2
TO SM-BD
HEADER 6X2
GND
P1.1
P1.3
P1.5
P1.7
P3.3
P1.0
P1.2
P1.4
P1.6
P3.2
P3.5
P3.4
P3.7
P3.6
P10
P11
P12
P13
P14
P15
P16
P17
INT1
INT0
T1
T0
EA/VP
X1
X2
RESET
RD
WR
P00
P01
P02
P03
P04
P05
P06
P07
P20
P21
P22
P23
P24
P25
P26
P27
RXD
TXD
ALE/P
PSEN
P0.0
P0.1
P0.2
P0.3
P0.4
P0.5
P0.6
P0.7
P2.0
P2.1
P2.2
P2.3
P2.4
P2.5
P2.6
P2.7
P3.0
P3.1
C4
104
S2
SW-PB
C5
10uF/16v
Y1
12MHz
R11
10K
C6
10pF
C7
10pF
WL-RX DATA

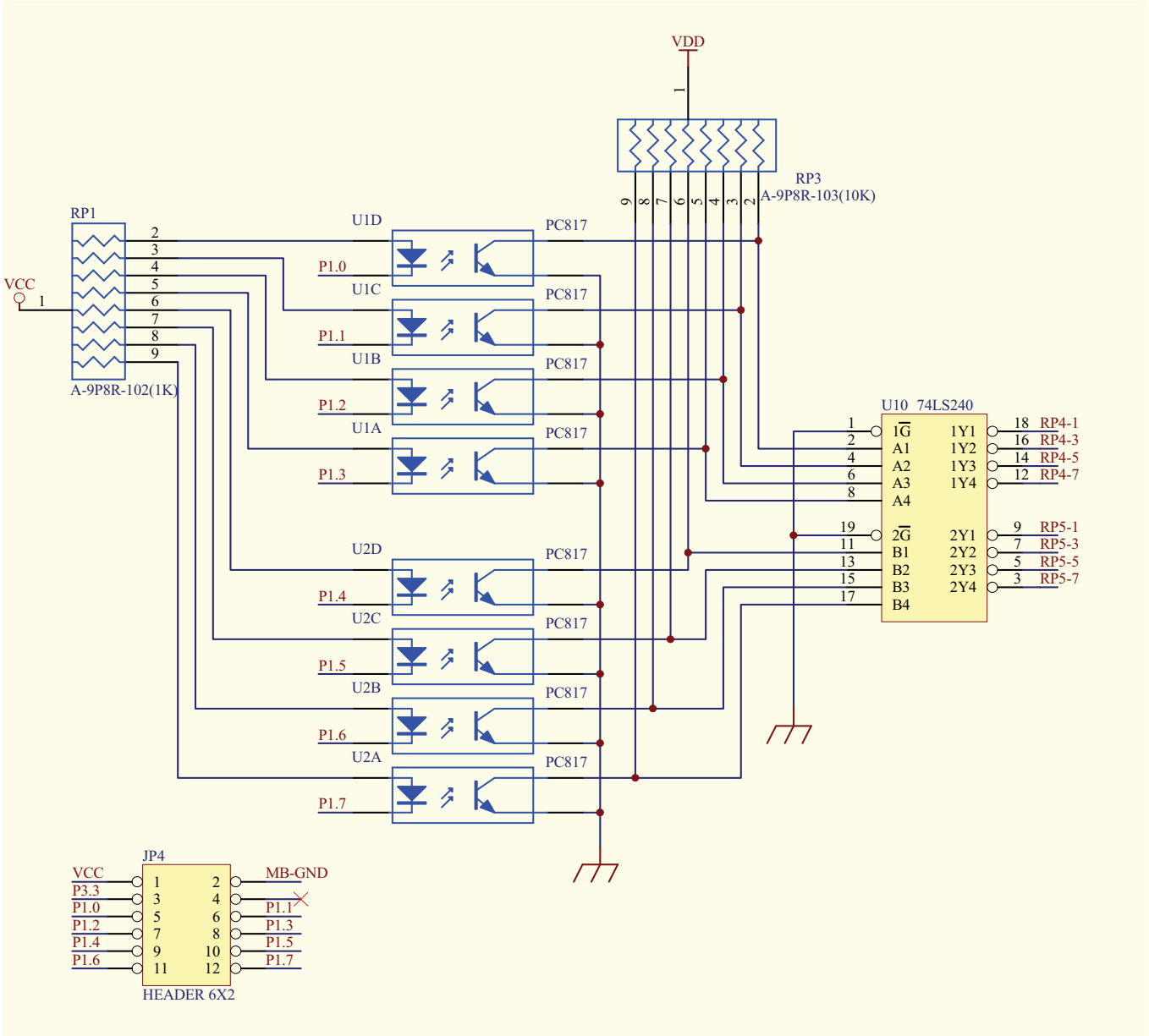

VCC
R2
1K
D2
Rank_A
P3.5
R3
1K
D3
Rank_B
P3.6
VCC
B1
D14
1N4148
BUZZER
VCC
R15 R16 R17 R18
10K 10K 10K 10K
P3.4
R9
1K
Q1
8050
P3.0
7SEA
7SEB
7SEC
VCC
R19
1K
R20
1K
R21
1K
R22
1K
R23
1K
R24
1K
R25
1K
VCC
U4 74LS47
BI/RBO
RBI
LT
A
B
C
D
a
b
c
d
e
f
g
S4
Number
DS1
G F +V A B
E D +V C P
7P_LED

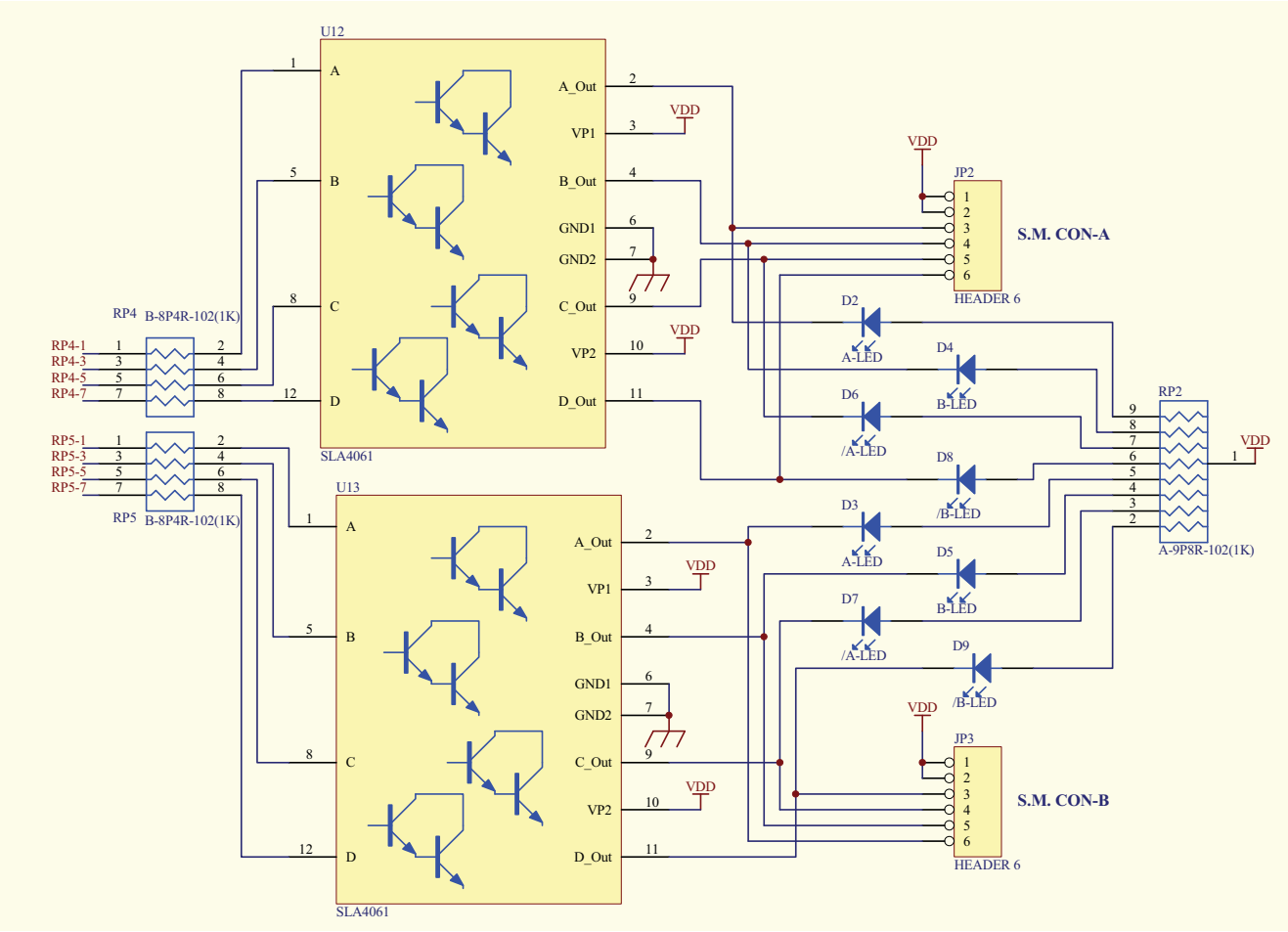

VCC
R12 R13 R14
10K 10K 10K
P2.0
P2.1
P2.2
P2.3
P2.4
P2.5
P2.6
P2.7
JP3
WL-RX I/O
HEADER 13X2
VCC
R4 1k
R5 1k
R6 1k
R7 1k
R8 1k
D4 D5 D6 D7 D8
1N4148 1N4148 1N4148 1N4148 1N4148
TB-LED
RG-LED
LF-LED
RV-LED
FW-LED
D9 D10 D11 D12 D13
VCC


VCC
1
RP1
A-9P8R-103(10K)
9
8
7
6
5
4
3
2
S3
F.C. SEL
1
2
3
4
5
6
7
8
16
15
14
13
12
11
10
9
SW DIP-8
FC-ID JP4
2 1
4 3
6 5
8 7
10 9
12 11
14 13
16 15
18 17
20 19
HEADER 10X2

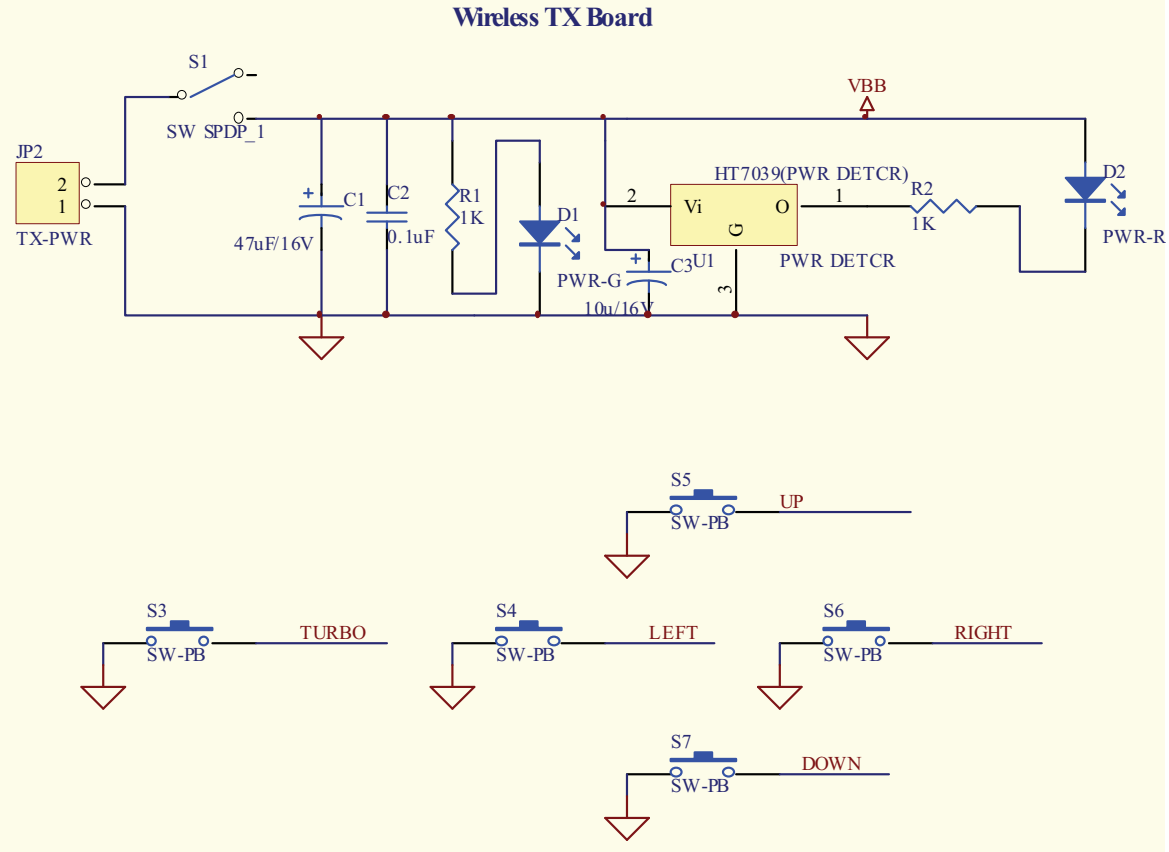
(二) 馬達控制板

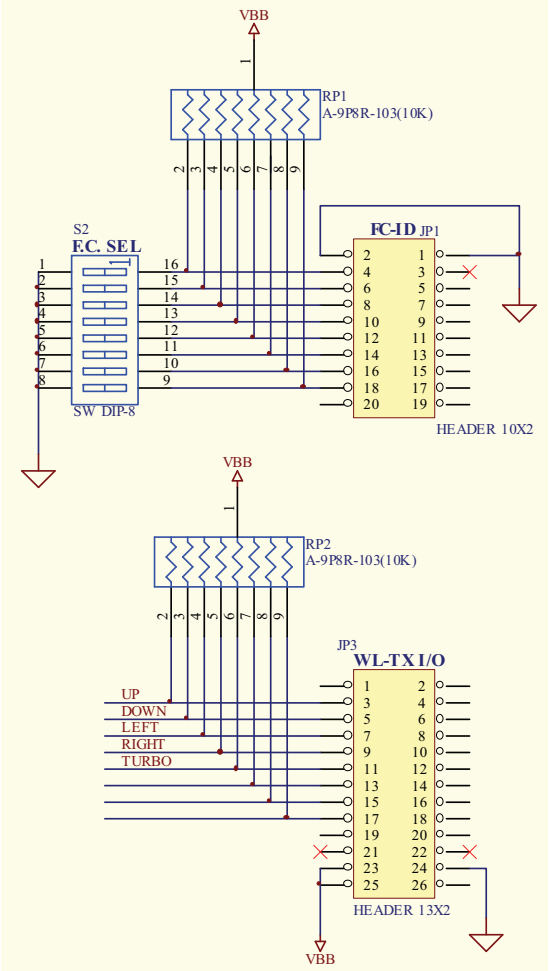

S1
SW SPDP_1
JP1
2
1
SM-PWR
C1
C2
47uF/16V
0.1uF
R10
1K
D1
PWR-G
R11
10K
VDD
VDD
R3
1K
R14
10K
VCC
HT7039(PWR DETCR)
Vi
O
G
U11
PWR DETCR
C3
10u/16V
U3
PC817
P3.3


VDD
RP3
A-9P8R-103(10K)
RP1
A-9P8R-102(1K)
VCC
U1D
U1C
U1B
U1A
U2D
U2C
U2B
U2A
PC817
P1.0
P1.1
P1.2
P1.3
P1.4
P1.5
P1.6
P1.7
U10 74LS240
1G
A1
A2
A3
A4
2G
B1
B2
B3
B4
1Y1
1Y2
1Y3
1Y4
2Y1
2Y2
2Y3
2Y4
RP4-1
RP4-3
RP4-5
RP4-7
RP5-1
RP5-3
RP5-5
RP5-7
JP4
VCC
P3.3
P1.0
P1.2
P1.4
P1.6
MB-GND
P1.1
P1.3
P1.5
P1.7
HEADER 6X2


U12
A
B
C
D
A_Out
VP1
B_Out
GND1
GND2
C_Out
VP2
D_Out
SLA4061
U13
SLA4061
VDD
RP4 B-8P4R-102(1K)
RP4-1
RP4-3
RP4-5
RP4-7
RP5 B-8P4R-102(1K)
RP5-1
RP5-3
RP5-5
RP5-7
JP2
HEADER 6
S.M. CON-A
JP3
HEADER 6
S.M. CON-B
D2
A-LED
D4
B-LED
D6
/A-LED
D8
/B-LED
D3
A-LED
D5
B-LED
D7
/A-LED
D9
/B-LED
RP2
A-9P8R-102(1K)

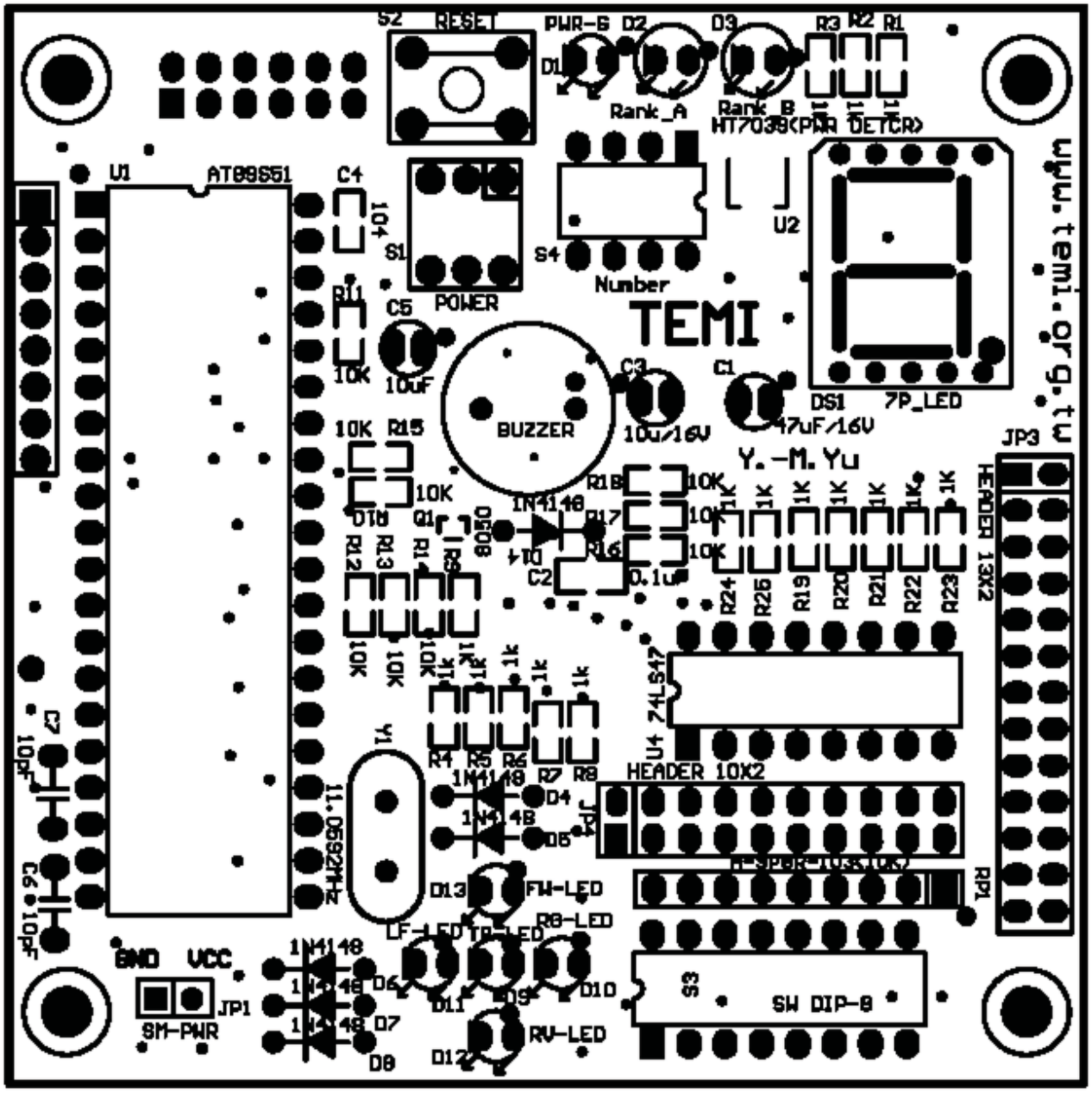
(三) 遙控電路板


Wireless TX Board
S1
SW SPDP_1
VBB
JP2
TX-PWR
C1
47uF/16V
C2
0.1uF
R1
1K
D1
PWR-G
C3
10u/16V
HT7039(PWR DETCR)
Vi
O
G
U1
PWR DETCR
R2
1K
D2
PWR-R
S5
SW-PB
UP
S3
SW-PB
TURBO
S4
SW-PB
LEFT
S6
SW-PB
RIGHT
S7
SW-PB
DOWN

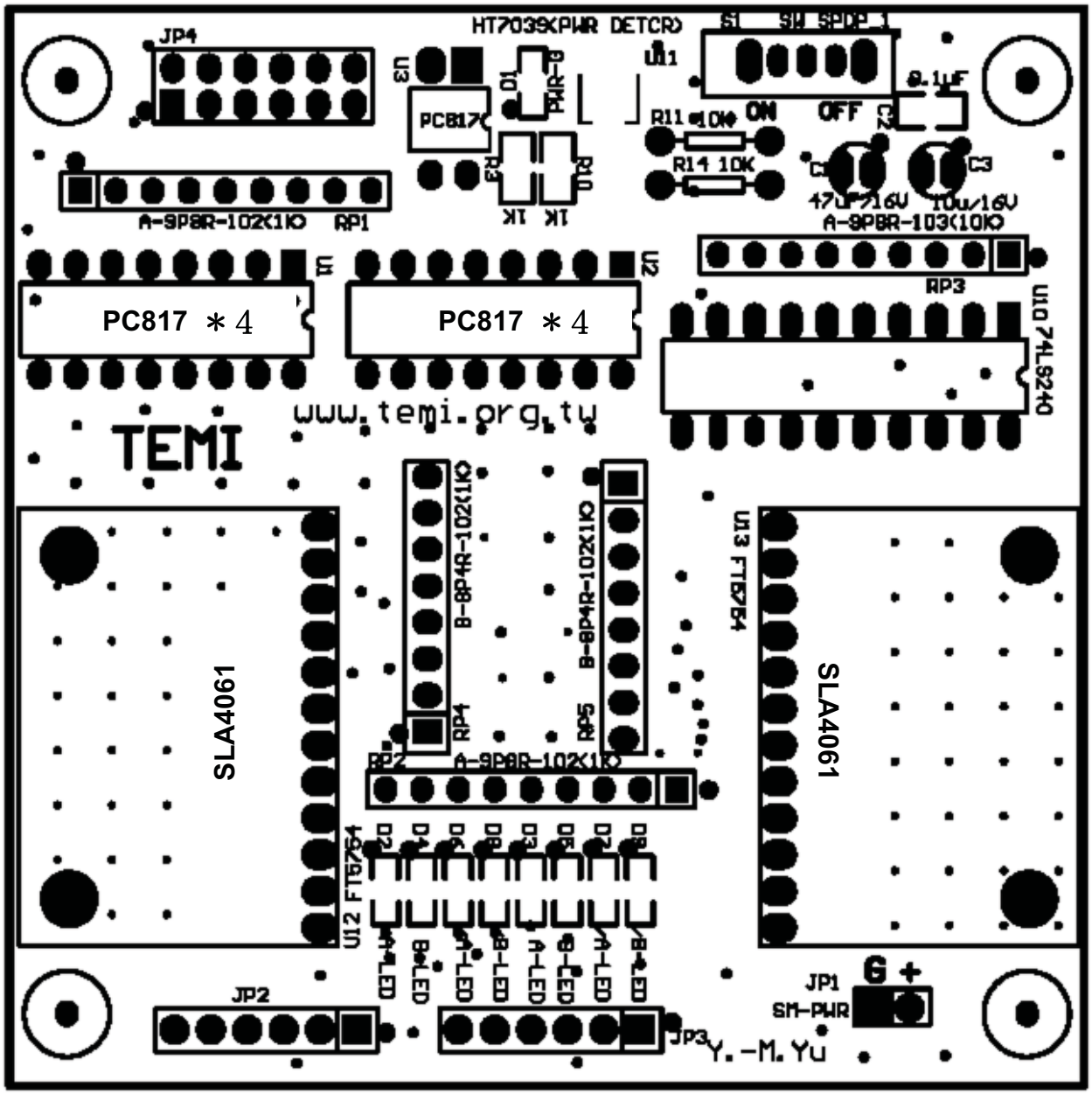

VBB
RP1
A-9P8R-103(10K)
S2
F.C. SEL
SW DIP-8
FC-ID JP1
HEADER 10X2
VBB
RP2
A-9P8R-103(10K)
JP3
WL-TX I/O
UP
DOWN
LEFT
RIGHT
TURBO
HEADER 13X2
VBB

四、元件佈置圖

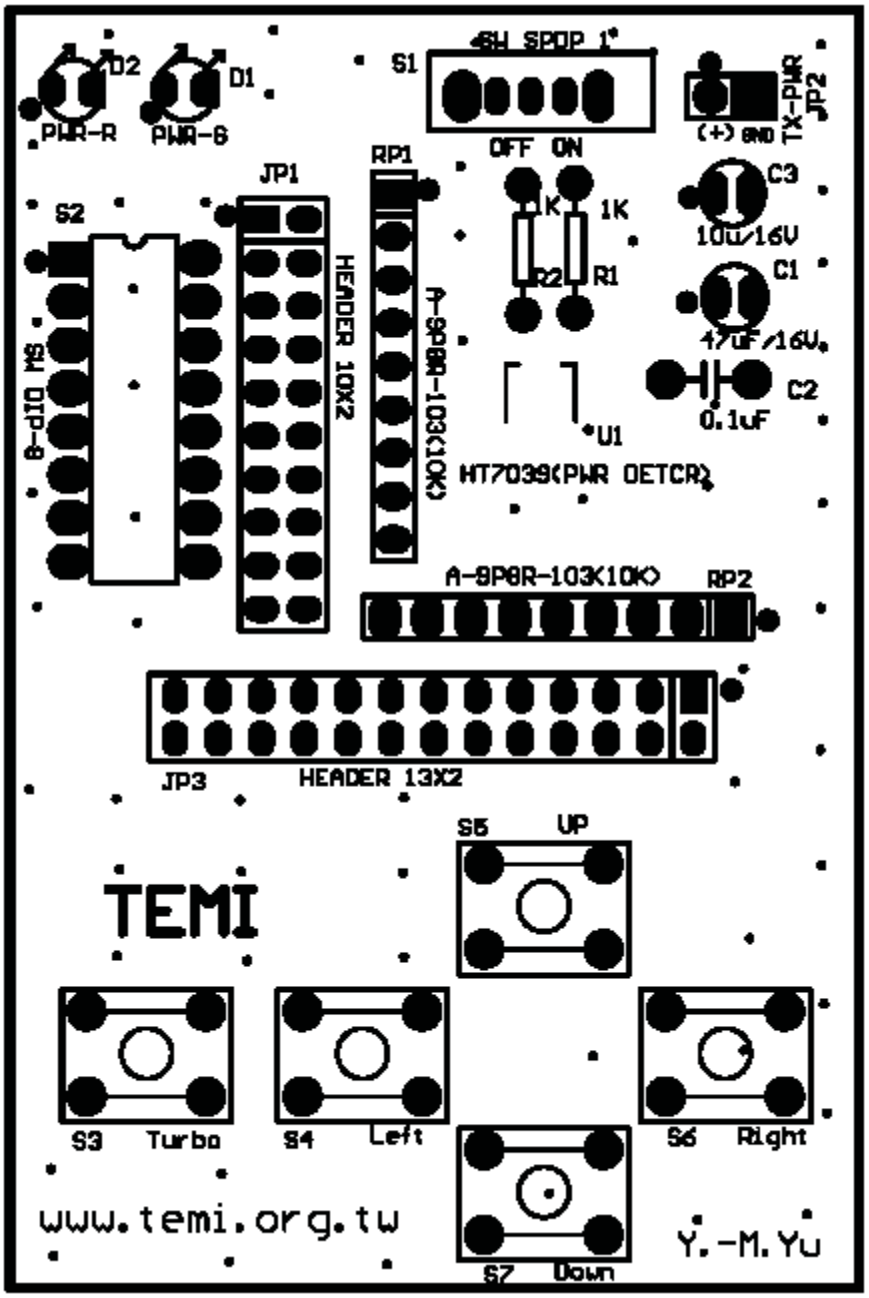
(一) 主控電路板



(二) 馬達控制板(考場設備)

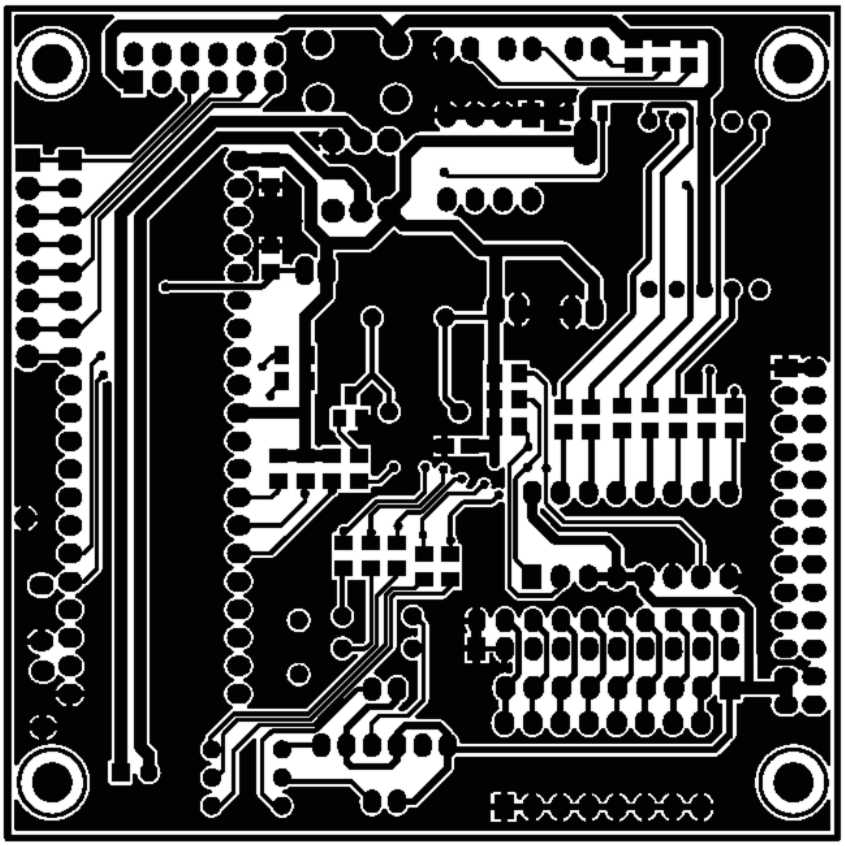

JP4
HT7039(PWR DETCR)
U1
S1 SW SPDT 1
ON
OFF
0.1uF
C2
U3
PC817
D1
PWR-B
R11 10K
R14 10K
R3
R10
1K
1K
C1
C3
47uF/16V
10u/16V
A-9P8R-102(1K)
RP1
A-9P8R-103(10K)
RP3
U1
U2
PC817 ＊4
PC817 ＊4
U10 74LS240
www.temi.org.tw
TEMI
B-8P4R-102(1K)
B-8P4R-102(1K)
U13 FT6754
SLA4061
SLA4061
RP4
RP5
RP2
A-9P8R-102(1K)
U12 FT6754
D2
D4
D6
D8
D1
D3
D5
D7
A-LED
B-LED
A-LED
B-LED
A-LED
B-LED
A-LED
B-LED
JP2
JP3
JP1
SM-PWR
G +
Y.-M.Yu

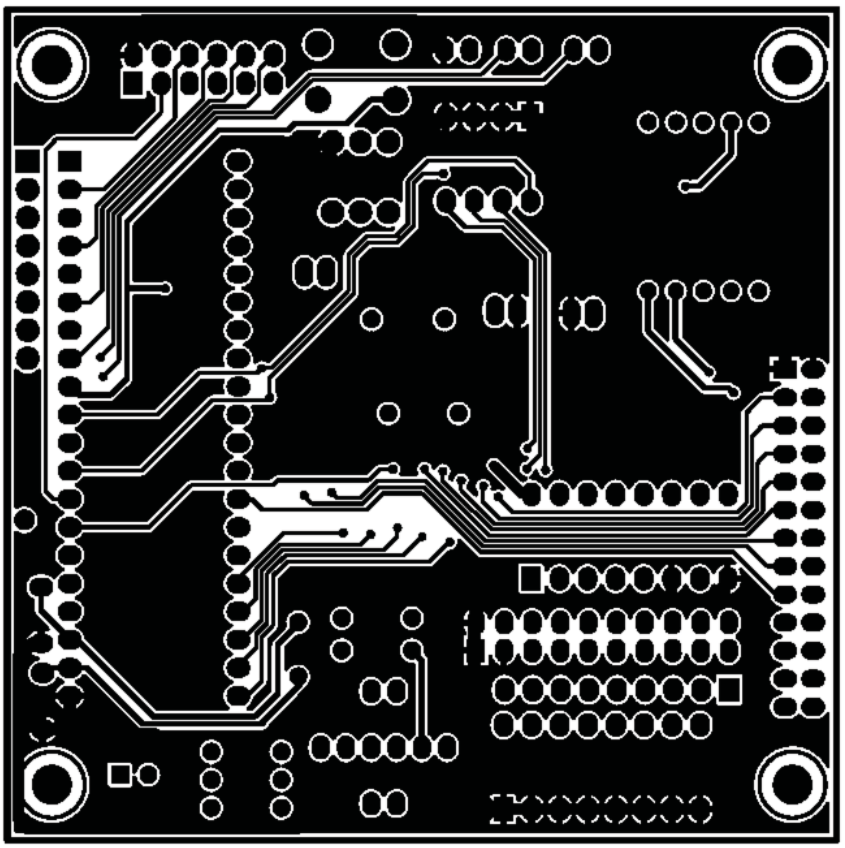
(三) 遙控電路板(考場設備)


D2
D1
PWR-R
PWR-G
S1
4SW SPDP 1"
OFF ON
TX-PWR
JP2
(+) GND
RP1
JP1
S2
HEADER 10X2
A-SP8R-103(10K)
1K
1K
R2
R1
C3
10u/16V
C1
47uF/16V
C2
0.1uF
U1
HT7039(PWR DETCR)
8-dIO MS
A-SP8R-103K10K)
RP2
JP3
HEADER 13X2
S5
UP
TEMI
S3
Turbo
S4
Left
S6
Right
S7
Down
www.temi.org.tw
Y.-M.Yu

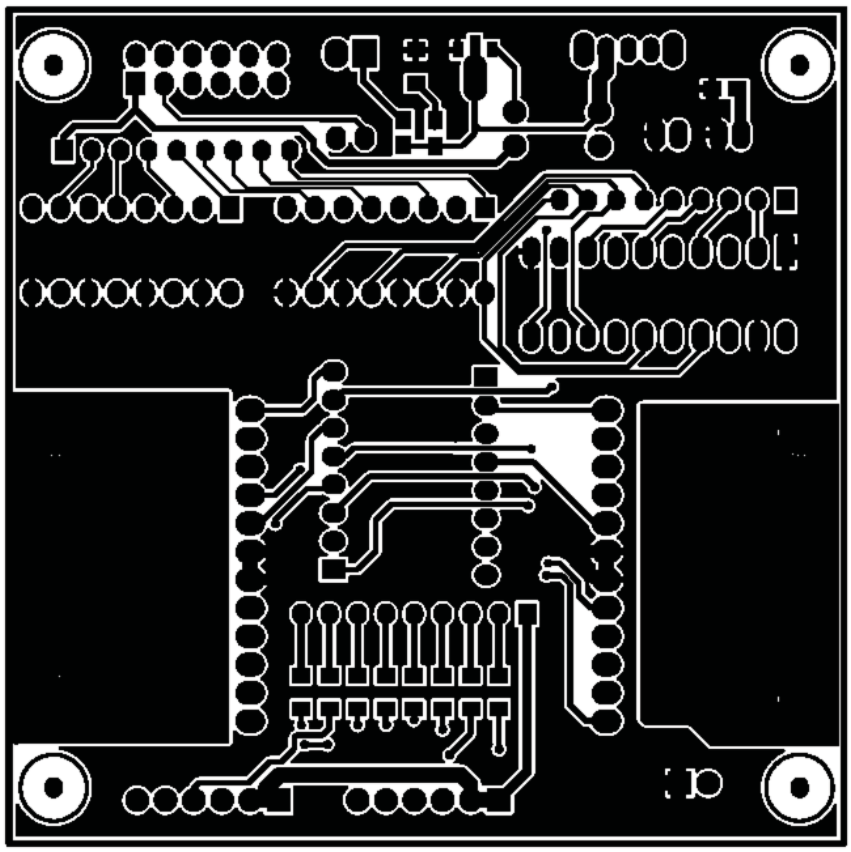
五、電路佈線圖

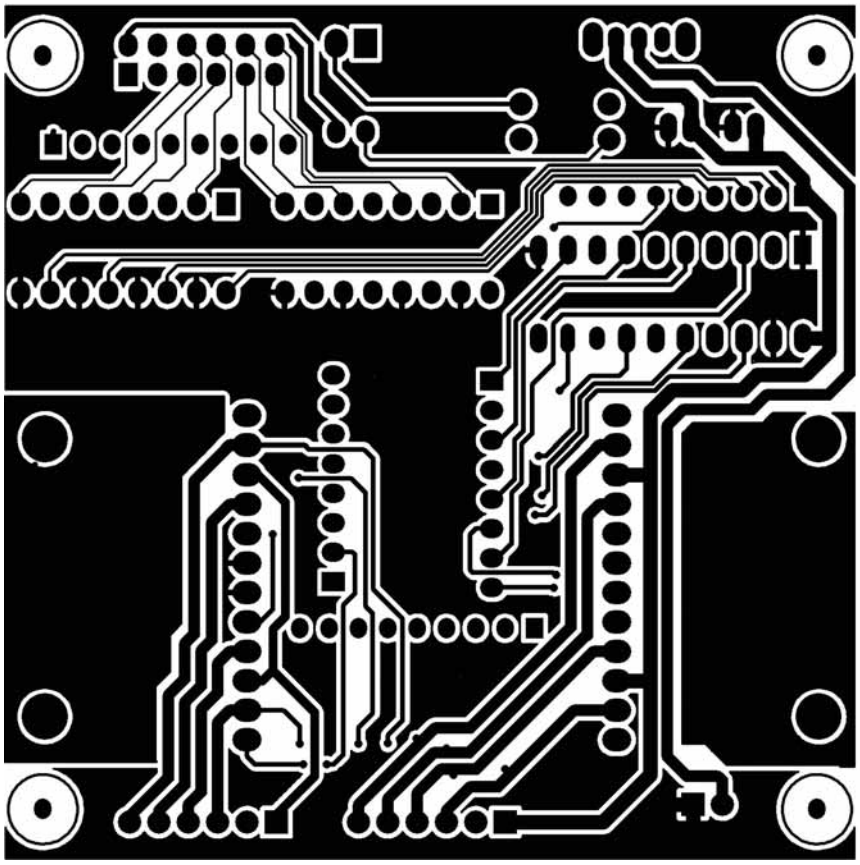
(一) 主控電路板



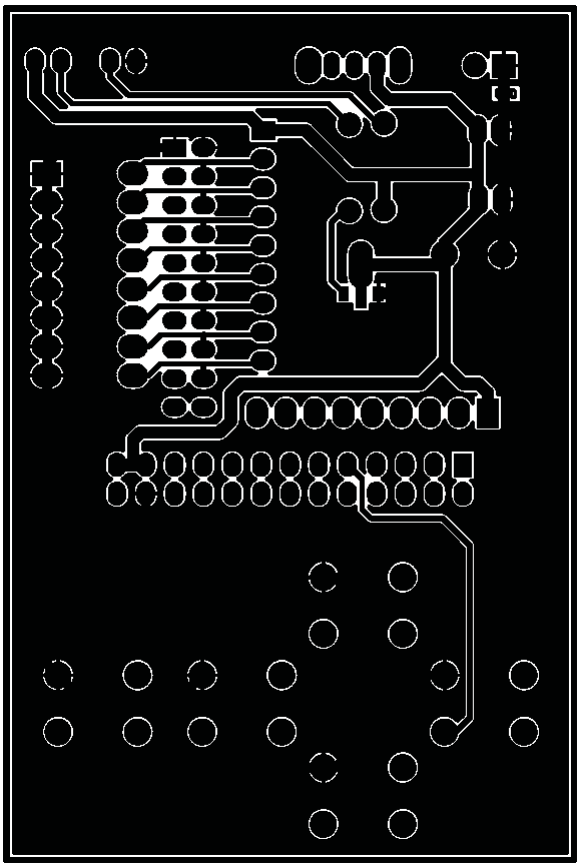


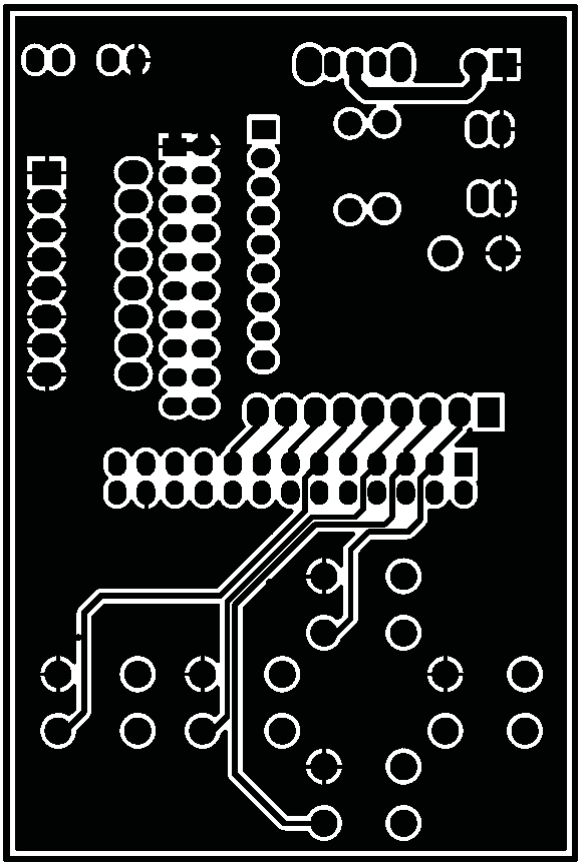
(二) 馬達控制板(考場設備)





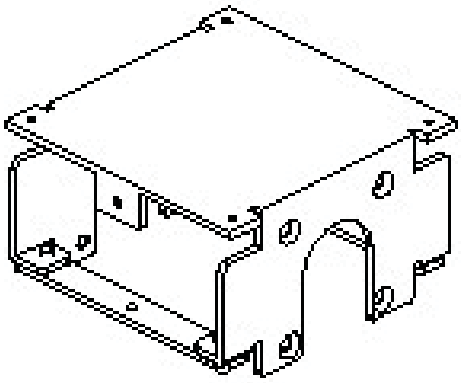
(三) 遙控電路板(考場設備)

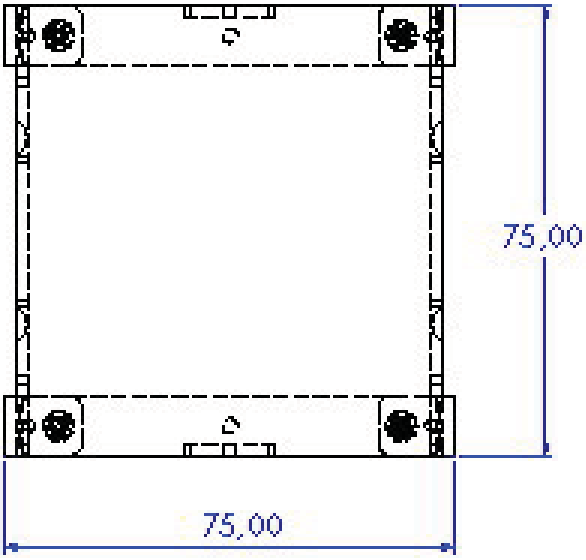


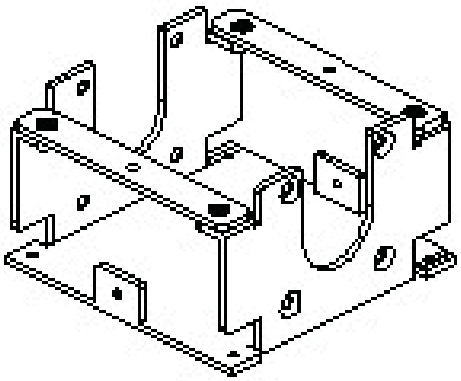


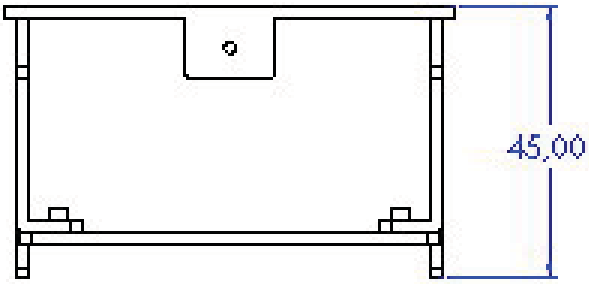
六、機身結構圖

(一) 馬達固定座

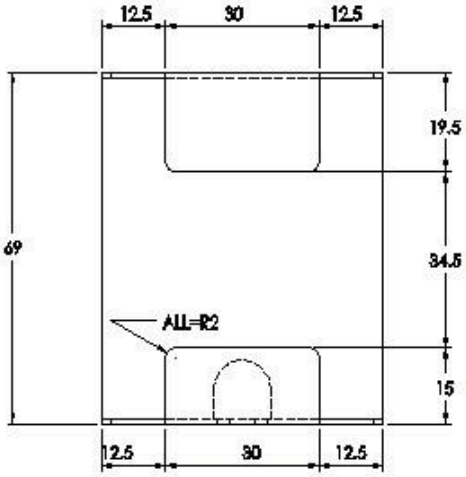


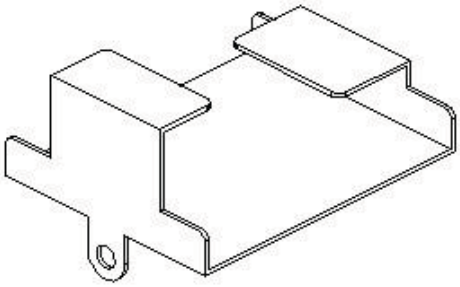


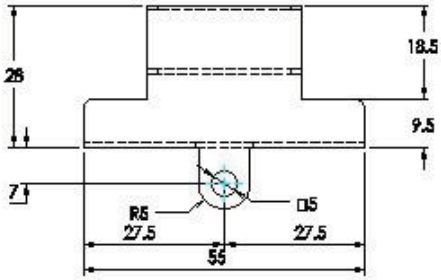


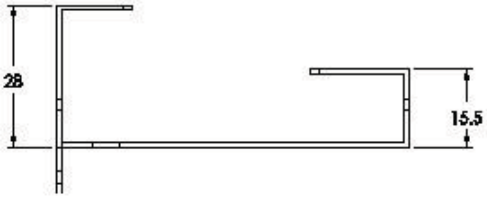


(二) 電池盒座

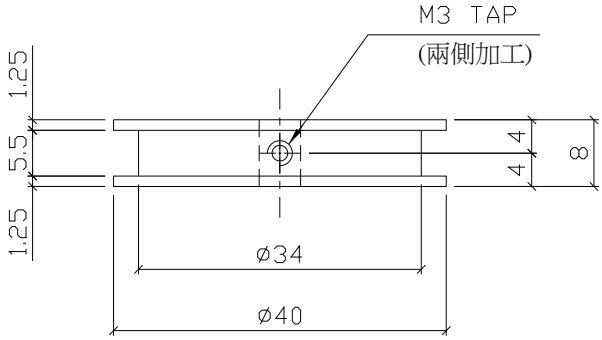


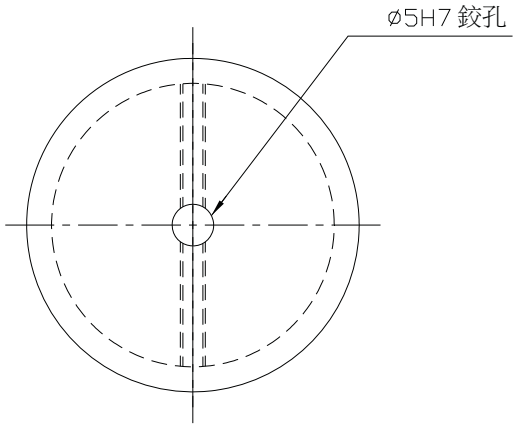




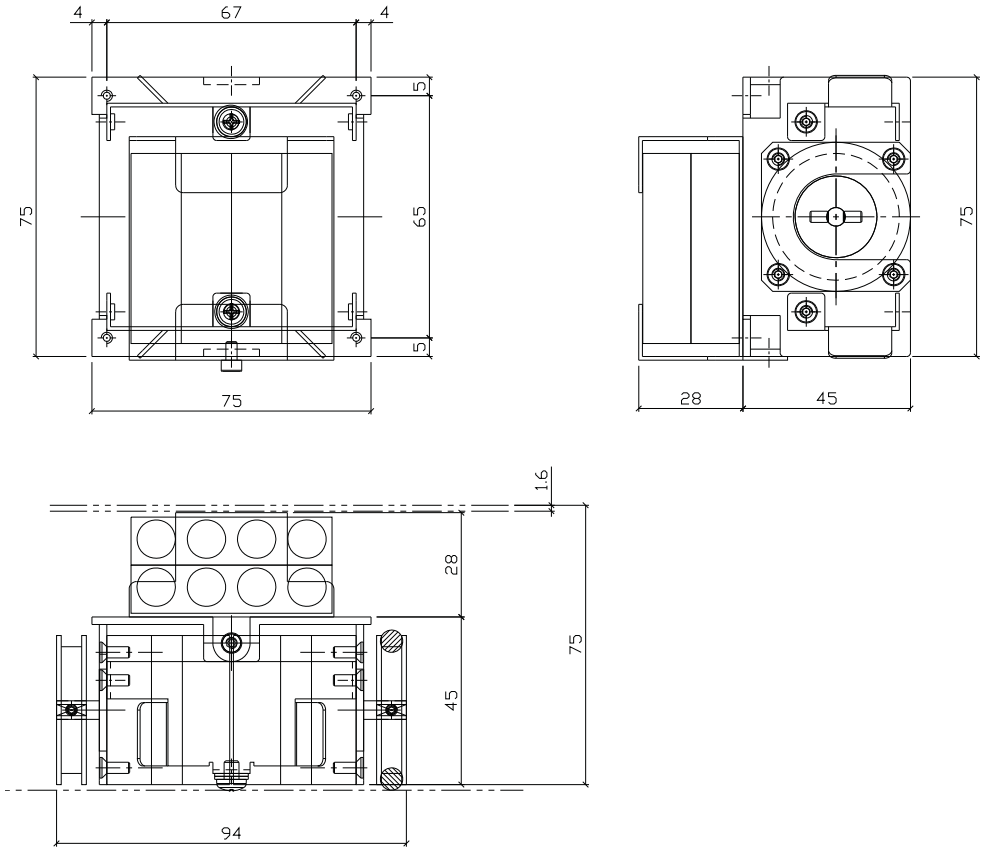


(三) 輪子


M3 TAP
(兩側加工)
1.25
5.5
1.25
4
4
8
ø34
ø40


ø5H7 鉸孔

(四) 機構組合圖


4
67
4
5
75
65
5
75
75
28
45
1.6
28
75
45
94

七、供給材料表

(一)Wireless ROBOT-MCB 主控電路板

Wireless ROBOT-MCB 主控電路板電子材料表

項次	品名	規　　格	封裝方式	數量	插件位置
1	IC	AT89S51 ATMEL	DIP	1	U1(認證單位提供)
2	IC	HT7039 (PWR DETCR)	SOT-89	1	U2
3	IC	74LS47	DIP16	1	U4
4	電阻	1KΩ	0805	16	R1~R9,R19 ~R25
5	電阻	10KΩ	0805	9	R10~ R18
6	電容	0.1uF (104p)	0805	2	C2 , C4
7	電容	10pF	DIP	2	C6 C7
8	電容	10uF/25V 迷你 4X5mm	DIP	2	C3, C5
9	電容	47uF/16V 迷你 5X5mm	DIP	1	C1
10	二極體	1N4148	DIP	6	D4~D8 ,D14
11	振盪器	12MHz	49US (矮腳)	1	Y1
12	排阻	10KΩ A-9P8R-103	DIP	1	RP1
13	電晶體	2N8050	T-NPN-SMD	1	Q1
14	蜂鳴器	BUZZER1205 他激式	DIP	1	B1
15	電路板	75＊75 mm		1	
16	IC 座	2X20 600Mil	DIP	1	U1
17	IC 座	2X8 300Mil	DIP	1	U4
18	排針公座	2x6	DIP	1	JP2
19	排針公座	2x10	DIP	1	JP4
20	排針公座	2x13	DIP	1	JP3
21	7 段顯示器	7P_LED	7P_LED (共陽)	1	DS1
22	LED	黃色 3mm	DIP	5	D9~D13
23	LED	綠色 3mm	DIP	1	D1
24	LED	紅色 高亮度 5mm	DIP	1	D2 Rank_A
25	LED	綠色 高亮度 5mm	DIP	1	D3 Rank_B
26	Molex 公座	90 度	DIP	1	JP1 SM-PWR
27	圓形按鍵	6X6X5 (RESET)	SW_4PIN	1	S2 SW-PB
28	指撥開關	2X4PIN	DIP8	1	S4 SW DIP-4
29	指撥開關	2X8PIN 90 度	DIP16	1	S3 SW DIP-8
30	按鍵式開關	SW DPDT (注意腳位)	SW3-1	1	S1
31	電池盒	4 號 4 入 線長 15cm	個	1	MCB 使用
32	電池線端子	2.54mm	個	2	金屬端子
33	Molex 母座	1x2pins	個	1	塑膠棕色

(二)Wireless ROBOT-RCB 遙控電路板

Wireless ROBOT-RCB 遙控電路板電子材料表(考場設備)

項次	品名	規格	封裝方式	數量	插件位置
1	IC	HT7039 (PWR DETCR)	SMD	1	U1
2	電阻	1KΩ 1/4W	DIP	2	R1,R2
3	排阻	10KΩ A-9P8R-103	DIP	2	RP1,RP2
4	電容	0.1uF	DIP	1	C2
5	電容	10uF/25V 迷你 4X5mm	DIP	1	C3
6	電容	47uF/16V 迷你 5x5mm	DIP	1	C1
7	LED	綠色 3mm PWR-G	DIP	1	D1
8	LED	紅色 3mm PWR-R	DIP	1	D2
9	電路板	50mm＊75mm	DIP	1	
10	排針公座	2x10Pin	DIP	1	JP1
11	排針公座	2x13Pin	DIP	1	JP3
12	Molex 公座	1X2Pin 90 度	DIP	1	JP2
13	按鍵	6x6x5 SW-PB	DIP	5	S3~S7
14	指撥開關	2x8 90 度	DIP	1	S2
15	開關	單刀雙切 90 度	DIP	1	S1
16	電池盒	4 號 4 入 15cm	個	1	RCB 使用
17	電池線端子	2.54mm	個	2	金屬端子
18	Molex 母座	1x2pins	個	1	塑膠棕色
19	雙面膠帶	雙面泡棉 (約 4x4x0.3cm)	片	1	黏貼遙控板電池盒

(三)Wireless ROBOT-SMB 馬達控制板

Wireless ROBOT-SMB 馬達控制板電子材料表(考場設備)

項次	品名	規格	封裝方式	數量	插件位置
1	IC	PC817	DIP	9	U1,U2,U3
2	IC	74LS240	DIP	1	U10
3	IC	HT7039 (PWR DETCR)	SOT-89	1	U11
4	IC	SLA4061	DIP	2	U12,U13
5	電阻	1KΩ	0805	2	R3,R10
6	電阻	10KΩ 1/4W	DIP	2	R11,R14
7	排阻	A-9P8R-102(1KΩ)	DIP	2	RP1,RP2
8	排阻	B-8P4R-102(1KΩ)	DIP	2	RP4,RP5
9	排阻	A-9P8R-103(10KΩ)	DIP	1	RP3
10	電容	0.1uF(104P)	0805	1	C2
11	電容	10uF/25V 迷你 4X5mm	DIP	1	C3
12	電容	47uF/16V 迷你 5x5mm	DIP	1	C1
13	LED	綠色	1206	1	D1
14	LED	紅色	1206	8	D2～D9
15	電路板		DIP	1	
16	IC 座	2X10Pin 300Mil	DIP	1	U10
17	Molex 公座	1X2Pin 90 度	DIP	1	JP1
18	Molex 公座	1X6Pin 90 度 白色	DIP	2	JP2,JP3
19	排針母座	2X6Pin 180 度	DIP	1	JP4
20	電源開關	單刀雙切 90 度	DIP	1	S1
21	電池扣	5 號 9V 線長 15cm	個	1	SMB 使用
22	電池線端子	2.54mm	個	2	金屬端子
23	Molex 母座	1x2pins	個	1	塑膠棕色

(四) 機台裝配材料

Wireless ROBOT 機構材料包材料表(考場設備)

項次	名　　稱	規　　格	單位	數量	備　　註
1	馬達固定座	5052 鋁質+電鍍	個	1	已列入認證場地設備
2	電池盒固定座	SUS304HL 鐵質	個	1	
3	輪子	5052 鋁質+電鍍+硬陽	個	2	
4	輪胎	40*5mm 橡膠	個	2	
5	銅柱	1 公 1 母 細牙 35X3mm	個	4	SMB 電路板架高
6	銅柱	1 公 1 母 細牙 10X3mm	個	4	MCB 電路板架高
7	圓頭螺絲	3x6mm	個	4	固定電路板
8	圓頭螺絲	3x15mm(塑膠)	個	2	輔輪固定
9	螺帽	3mm(塑膠)	個	4	輔輪固定
10	平頭螺絲	3x6mm	個	4	固定馬達
11	大圓頭螺絲	3x8mm	個	1	馬達固定座與電池座
12	止付螺絲	3x10mm	個	1	固定馬達軸心與輪子
13	束線帶	白色 8cm	條	2	
14	螺帽	3mm (鐵)	個	4	35mm 銅柱固定

八、場地設備表

單晶片實用級能力認證場地設備表

項目	名　　稱	規　　格	單位	數量	備　　註
1	示　波　器	類比或數位式60MHz以上	台	32	
		鉤式探棒	支		
		操作手冊(中文)	本		
2	電源供應器	可調式 0~30V/2A,	台	32	
		附鱷魚夾輸出線 2組	支		
3	電腦 586	Win 98 以上系統	台	32	
		HD40G			
		CD-ROM			
		256MRAM			
		USB*2			
		Print-port*1			
		15吋液晶螢幕			
		內部區域網路(學科考試用)			
4	空調設備	中央空調、窗型或箱型	套	1	
		通風良好 (需有前後門)	套		
5	考試場地	90 平方公尺以上 光線充足，窗戶需有窗簾	間	1	
		報到及中午用餐休息室	間		
6	電力系統	需全部系統及儀器啟動不跳電	套	1	
7	工作桌椅	桌面120*60cm以上 工作桌32張 + 3張監評桌 + 2張服務桌 + 1張測試桌	張	38	
8	電源延長線 6組插孔	110V±10%，1φ20A (示波器/電源供應器/烙鐵使用)	組	38	
9	單晶片燒錄器	可燒 89S5X 相關系列 IC	台	32	(選擇Parallel 或 USB 介面)
10	控溫烙鐵	溫度 200~400 度可調整	台	32	
		附焊接頭兩種(尖頭及斜頭)	組		
11	吸錫器	DP-100 (或同等級)	支	32	
12	夾子	SMD 專用(0402/0603/0805)	支	32	
13	實用級展示成品	實用級成品	套	3	
		實用級展示板	套	1	
14	實用級測試板	測試板	套	3	
15	壓接鉗	可壓接 Molex 2.54/3.96mm	把	32	

16	機電組裝元件	機身組件(含輪子、輪胎)	套	64	
		步進馬達組	顆	64	
		遙控電路板(含電池盒)	套	32	
		馬達控制板	套	32	
		2.4G RF 模組	套	32	
17	充電器	可充 4 號 1.5V 電池 4 顆	台	5	
		可充 5 號 9V 電池 2 顆	台	5	
18	充電電池	4 號 1.5V 800mAH 以上	顆	80	供給應試者備用
		5 號 9V 2000mAH 以上	顆	10	
19	實用級備品零件櫃	考題備用材料 10 套(24 格以上)	組	1	
20	實用級考場掛牌		組	1	
21	學科測驗系統		套	1	
22	考場座位抽籤筒	25*25*25cm 含1~30編號球	組	1	
23	IC拔取夾	U型IC拔取夾	隻	5	
24	AT89S51測試板	測試89S51與89S52單晶片	台	5	

＊認證考場基本人數設定為 30 人，2 套備用。

九、自備工具表

項次	名　　稱	規　　格	單位	數量	備　　註
1	文具	0.5mm鉛筆、橡皮擦、原子筆	只	各1	
2	尺	15cm或30cm	支	1	
3	三用電表	DC20KΩ/V、AC8KΩ/V	只	1	
4	邏輯探棒	TTL/CMOS Lo、Hi、Pulse	支	1	
5	焊錫		卷	1	
6	助焊劑	松香系助焊劑	瓶	1	
7	吸錫器	真空吸力手動式	支	1	
8	斜口鉗	6”　電子用	支	1	
9	尖嘴鉗	6”　電子用	支	1	
10	剝線鉗	1.66mm以下	支	1	
11	起子組	十字、一字 電子用	組	1	
12	乾電池	4號電池、1.5V	顆	8	
13	乾電池	長效電池、9.0V	顆	1	用於馬達控制板；建議選用長效型電池(例如充電電池、鹼性電池)
14	放大鏡	電子光學式放大鏡	支	1	查看SMD零件焊接情形暨PCB文字面
15	檯燈		台	1	

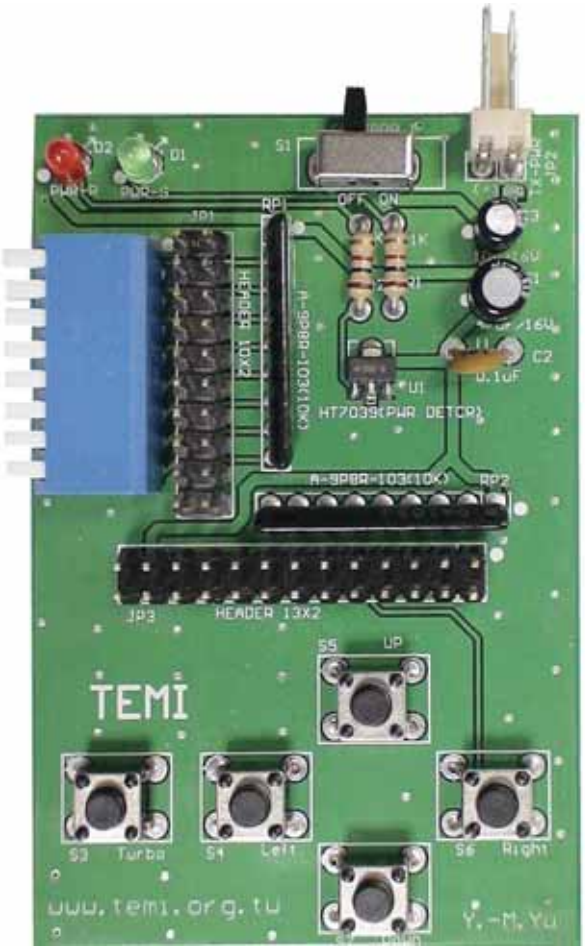
註：以上手工具請應試者自備，考場不主動提供，若借用工具將依規定扣分。

十、完成作品

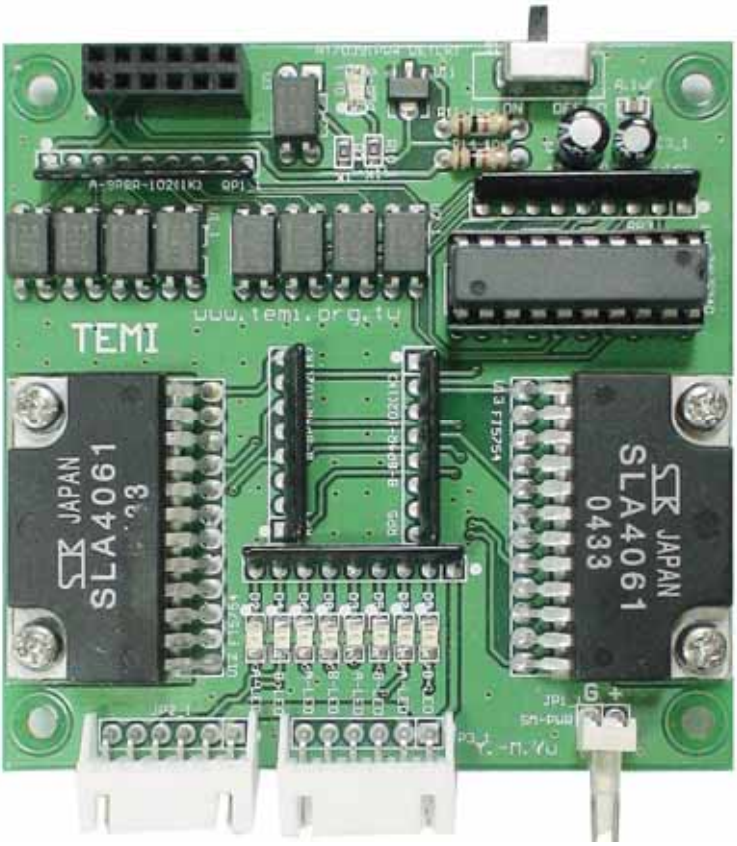
(一) 電路板樣品

1. 主控電路板

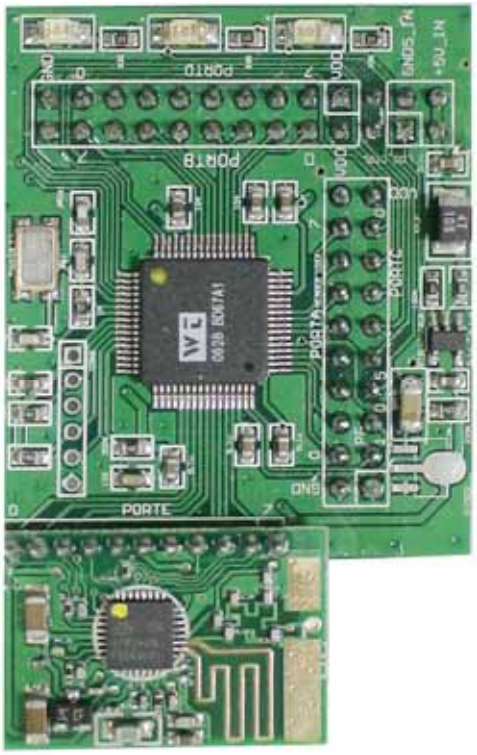
2. 遙控電路板(考場設備)

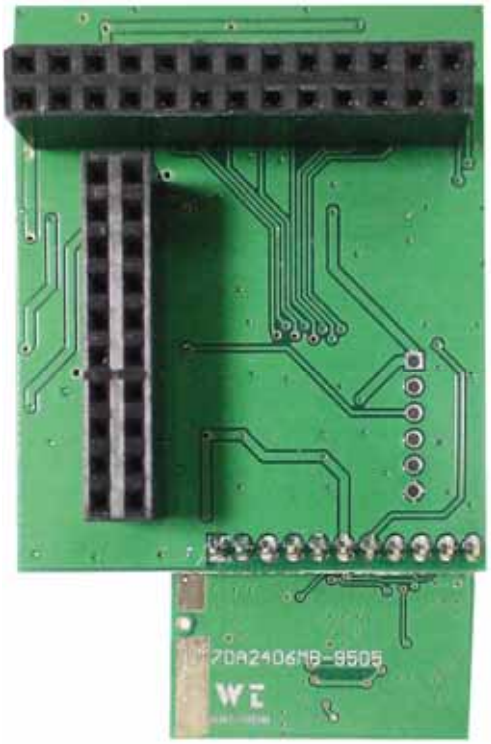


3.馬達控制板(考場設備)

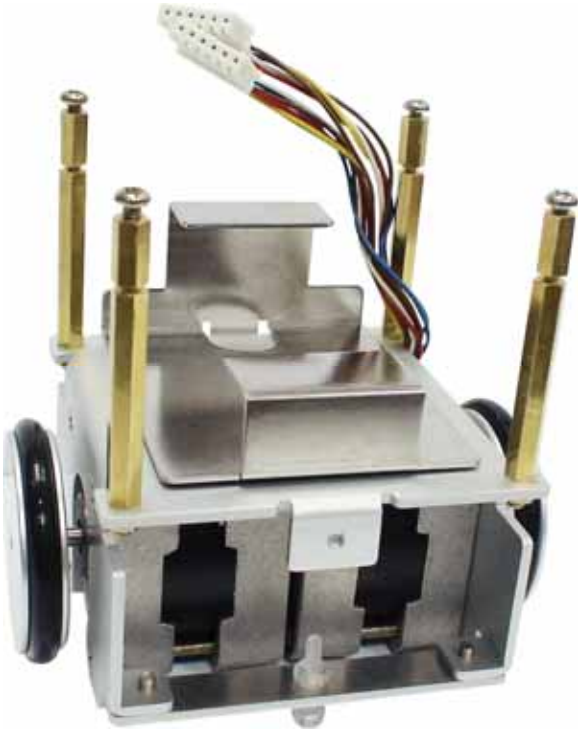


4.RF 無線模組(考場設備)





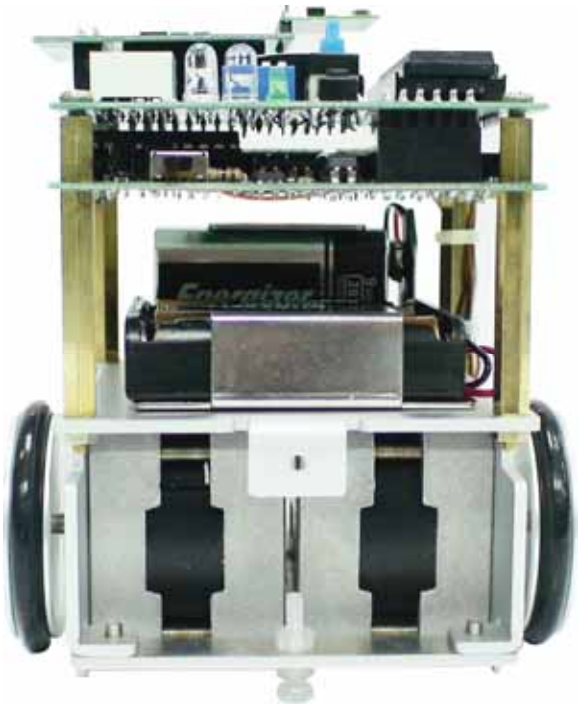
(二) 機電元件樣品(考場設備)



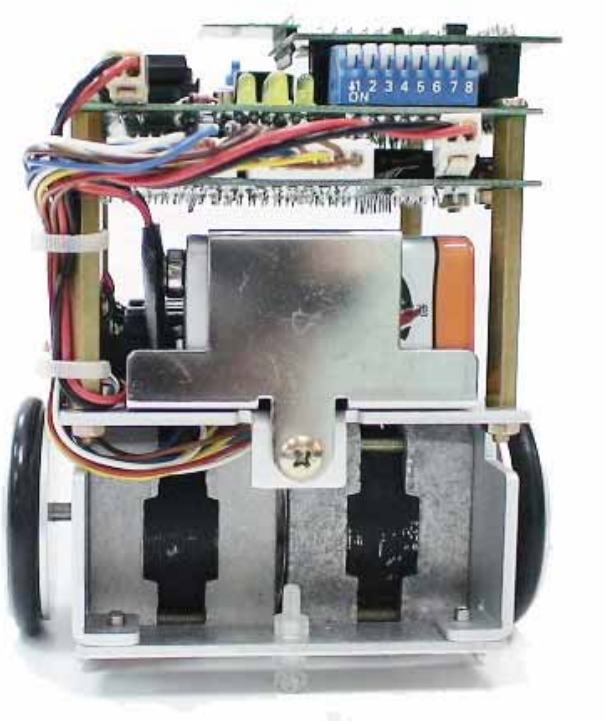
(三) 完整作品一

(圖一 成品)

(三) 完整作品二



(圖二 成品正面)



(圖三 成品背面)

柒、動作要求

一、機電元件部份

1.機構組裝部份採取『先拆後裝』方式進行；置於工作崗位桌面上的機身(完整機構)經確認無誤後，應試者必須先進行拆卸的工作，並將拆下的機構零組元件依機構零件收納盒上標示之位置正確擺放，未依位置擺放者予以扣分，進行本項工作時必須把馬達固定座、電池盒固定座、步進馬達、輪子、輪胎、止付螺絲、銅柱、輔輪(不含兩條橫槓固定座)等確實拆下分開，經監評人員檢查並於評分表上簽名確認後，始可進行機構組裝的工作；未能於上午 11:50 前完成機構拆卸並經監評人員檢查確認者最高將可扣除 15 分，本項作業必須與主控板功能測試合併同時提出評分。

<table>
<tr><td colspan="7">上層物料</td></tr>
<tr><td rowspan="2">組裝盒
R12-01</td><td colspan="2">內六角扳手*1
輪胎*2</td><td colspan="5">束線帶*2</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>平頭螺絲*8</td><td>大頭螺絲*1
止付螺絲*2
塑膠螺絲*2
塑膠螺帽*4</td><td>圓頭螺絲*4
螺帽*4</td><td>短銅柱*4</td><td>長銅柱*4</td></tr>
<tr><td colspan="7">下層物料</td></tr>
<tr><td rowspan="2">D:0805001</td><td>無線模組*1</td><td>無線模組*1</td><td colspan="3">電池固定座*1
馬達固定座*1</td><td>步進馬達*2</td><td>輪子*2</td></tr>
</table>

2.進行機構組裝工作時應將二個步進馬達固定在馬達固定座的二邊，利用止付螺絲把輪子與輪胎裝置在步進馬達的轉軸上。

3.把作為輔輪使用的二個塑膠圓頭螺絲搭配塑膠螺帽，固定在馬達固定座底部前後端的二條橫桿中間，調整二個作為輔輪用的圓頭螺絲高度，使左右二個輪子(含輪胎)以及二圓頭螺絲之高度可以幾乎是在同樣的水平面上(但建議二個圓頭螺絲的高度應該稍微比二個輪子的最底部(水平面)向上縮約 1mm)；裝配時每個輔輪螺絲搭配二個螺帽來使用。

4.利用大圓頭螺絲將電池盒固定在馬達固定座上。

5.緊接著把長度為 35mm 的四根銅柱與用來固定主控電路板和馬達控制板的四根長度為 10mm 的銅柱分別串接鎖在一起。

6.最後將長度為 35mm 的四根銅柱連同電路板固定在步進馬達固定座頂部的四個角落。

二、主控電路板部分

1.由四個 4 號電池提供約 6V 之直流電壓給主控電路板作為電源，當按下主控電路板上編號 S1 的 POWER 電源開關時，編號 D1 的 PWR-G 電源指示燈應亮起(綠色燈)；否則予以扣分。

2.依照抽籤號碼之數字來設定無線遙控車的隊別，若抽籤號碼為奇數則藉由 S4 指撥開關的 B0 設定為 A 隊，此時編號為 D2 的紅色高亮度 LED 會亮起；假使抽籤號碼為偶數那麼 S4 指撥開關的 B0 應設定為 B 隊，此時編號為 D3 的綠色高亮度 LED 會亮起。

3.再依據抽籤號碼之末碼數字來設定無線遙控車的號碼，由於用來設定號碼的位元只有三個(S4 指撥開關的 B1-B3 位元)，所以僅能決定八個編號(號碼 0 至號碼 7)，因此抽籤號碼最後一碼數字為 0、8 和 9 的應試者請統一將無線遙控車的號碼設定為 0，其它抽籤號碼最後一碼數字為 1 至 7 的應試者則把無線遙控車的號碼設定成相同的數字即可，設定完成後會在編號為 DS1 的 7P_LED 七節顯示器上看到號碼。

4.接著請根據准考證號碼末二碼之數字，將十進制數字轉換成八位元之二進制的數值，以利用來作為 RF 通訊模組頻道的設定之用(傳送端與接收端之頻道必須設定相同)，例如准

考證號碼末二碼為 99 則轉換成八位元之二進制數值為 01100011B，利用這個二進位數值藉由編號為 S3 的 SW DIP-8 指撥開關來設定 RF 通訊模組接收端的頻道；設定頻道時直接將八位元之二進制數值對應到 8 Pins 指撥開關上，左邊為高位元、右邊為低位元，且指撥開關未壓下時代表資料”1”、壓下指撥開關時代表資料”0”。

5. 當操作者透過遙控電路板進行無線控制時，主控電路板上編號 D9 至 D13 的五顆黃色 LED 會依據 RF 模組所接收到的波形進行資料波形的顯示。
6. 當主控電路板或馬達控制板所使用之電池電源，其電壓值低於 3.9V 時，主控電路板上編號 B1 的 BUZZER 蜂鳴器會發出連續的『嗶聲』作為低電壓警示音。

三、馬達控制板部分(考場設備)

1. 本電路板為考場所提供之現成模組，若應試者對本電路板功能或品質有疑慮時，可利用考場所準備之測試機檯進行檢查或者向監評人員提出更換的要求。
2. 由一個 5 號 9V 電池提供直流電壓給馬達控制板作為電源(建議選用長效型電池，例如充電電池、鹼性電池)，當馬達控制板上編號 S1 的 SW_SPDP 電源開關切至 ON 時，編號 D1 的 PWR-G 電源指示燈會亮起(綠色燈)。
3. 當操作者透過遙控電路板進行無線控制時，馬達控制板會依據單晶片所傳送過來的控制波形，在編號 D2 至 D9 的八顆 SMD 之紅色 LED 上，呈現出用來控制步進馬達的資料波形。

四、遙控電路板部分(考場設備)

1. 本電路板為考場所提供之現成模組，若應試者對本電路板功能或品質有疑慮時，可利用考場所準備之測試機檯進行檢查或者向監評人員提出更換的要求。
2. 由四個 4 號電池提供約 6.0V 之直流電壓給遙控電路板作為電源，當把電路板上編號 S1 的 SW_SPDP 電源開關切至 ON 時，編號 D1 的 PWR-G 電源指示燈會亮起(綠色燈)。
3. 當遙控電路板所使用之電池電源，其電壓值低於 3.9V 時，電路板上編號 D2 的 PWR-R 電源警示燈會亮起(紅色燈)，代表處於低電壓狀況必須更換電池。
4. 與主控電路板相同，應試者必須根據准考證號碼末二碼之數字，將十進制轉換成八位元之二進制的數值後，用來作為 RF 通訊模組頻道的設定之用，利用這個二進制數值藉由編號為 S2 的 SW DIP-8 指撥開關來設定 RF 通訊模組傳送端的頻道(傳送端與接收端之頻道必須設定相同)；設定頻道時直接將八位元之二進制數值對應到 8 Pins 指撥開關上，左邊(上方)為高位元、右邊(下方)為低位元，且指撥開關未壓下時代表資料”1”、壓下指撥開關時代表資料”0”。
5. 操作遙控電路板上編號為 S3 至 S7 的五個按鈕開關可以控制無線機器人進行下列動作：
   a. 按下編號 S5 的 UP 按鈕，無線機器人會以一般速度往前行進。
   b. 按下編號 S7 的 Down 按鈕，無線機器人會以一般速度往後行進。
   c. 按下編號 S4 的 Left 按鈕，無線機器人會原地向左彎。
   d. 按下編號 S6 的 Right 按鈕，無線機器人會原地向右彎。
   e. 同時按下編號 S5 的 UP 和編號 S4 的 Left 按鈕，無線機器人會往前逐漸向左轉。
   f. 同時按下編號 S5 的 UP 和編號 S6 的 Right 按鈕，無線機器人會往前逐漸向右轉。
   g. 同時按下編號 S7 的 Down 和編號 S4 的 Left 按鈕，無線機器人會往後逐漸向左轉。
   h. 同時按下編號 S7 的 Down 和編號 S6 的 Right 按鈕，無線機器人會往後逐漸向右轉。
   i. 機器人動作中若按下編號 S3 的 Turbo 按鈕，無線機器人會改以高速度來動作。

五、主控板功能測試

1. 應試者在第一階段測驗時應考量可用的時間、動作的速度自行決定主控板焊接的比率，

這個部份的作業必須先將主控板上功能測試時所需使用到的電子元件完成焊接工作，再根據工作崗位號碼依照主控板功能測試之各分組題目的動作要求，以術科題目中所提供之參考範例程式為基礎進行程式修改的作業，本參考範例程式的檔案(basic.txt)已事先儲存於考場所提供的考場光碟裡。

2. 應試者在開啟電腦後必須在認證專用隨身碟裡以『准考證號碼』建立一個資料夾，緊接在這個資料夾裡連續建立二個新的資料夾，這二個資料夾分別以 work1 與 work2 來命名，其中 work1 資料夾用來儲存 basic 範例程式修改編譯後之所有程式和檔案，至於 work2 資料夾則用來儲存 robot 原始程式編譯後所產生的程式和檔案。

3. 將參考範例程式 basic.txt 的檔案從考場所提供的考場光碟裡 TEMI Basic Test 資料夾中複製到認證專用隨身碟新建的 work1 資料夾內，並依照主控板功能測試之各分組題目的動作要求，依序完成程式的修改、組譯、連結並燒錄到單晶片微控制器後進行功能測試作業，**應試者可以使用考場所提供的燒錄實習板(選擇 Parallel 或 USB 介面)來進行**。

4. 主控板功能測試的動作要求如下所述：

   a. 基本功能要求

   在程式尚未開始執行之前，必須先將主控板上連接在 P3.0 接腳的指撥開關(S4-4 最右邊的開關)設定在 OFF 的狀態(往下撥)；程式一開始執行時先讓連接在 P2.0 至 P2.4 接腳上的五顆 LED(D13-D9)處於熄滅狀態，而連接在 P3.4 接腳上的 BUZZER (B1)處於靜音的情形，接下來程式判斷連接在 P3.0 接腳上的指撥開關是否曾經被操作過，假如指撥開關(S4-4 最右邊的開關)依然處於 OFF 的狀態，則程式依序控制連接在 P3.5 接腳與 P3.6 接腳上的高亮度 LED 進行輪流交替點亮的動作(D2 亮 D3 滅 0.8 秒後，改為 D2 滅 D3 亮以此類推)，時間間隔設定為 0.8 秒；一旦當指撥開關(S4-4 最右邊的開關)被操作而處於 ON 的狀態(往上撥)時，則程式結束 D2 與 D3 二個高亮度 LED 輪流交替點亮的動作(全部熄滅)，程式功能改為依照下面的分組要求進行執行。

   b. 分組功能要求

   例如，工作崗位 09 號者，其功能測試程式一開始先進行 D2 與 D3 二個高亮度 LED 輪流交替點亮的動作(當指撥開關處於 OFF 的狀態)，假如連接在 P3.0 接腳上的指撥開關(S4-4 最右邊的開關)撥到 ON 時，程式控制 P2.0 至 P2.4 接腳上的五顆 LED(D13-D9)同時進行五次的亮滅燈控制(一亮一滅算一次)，延遲間隔時間為 0.6 秒，當完成五次亮滅控制後；接下來程式控制連接在 P3.4 接腳上編號 B1 的 BUZZER 蜂鳴器，以 3KHz 頻率進行發聲控制，並且持續 6000 個週期，當結束發聲副程式後，若 P3.0 指撥狀態為 OFF 時，則程式執行基本功能要求的動作(二個高亮度 LED 輪流交替點亮)，若指撥狀態仍然保持為 ON 時則繼續進行分組功能要求的動作。

本項之功能測試工作若不能在中午 11:50 前完工者，最多將可扣除 20 分；本項作業必須搭配機構拆卸工作同時進行評分。

崗位號碼	LED 的輸出動作要求	BUZZER 的發聲要求
01.04 07.10 13.16 19.22 25.28	當連接在 P3.0 接腳上的指撥開關(S4-4 最右邊的開關)撥到 ON 時，程式控制 P2.0 至 P2.4 接腳上的五顆 LED(D13-D9)作一次由 P2.4 向 P2.0 每 1 秒一步的跑馬燈控制，當顯示到 P2.0 後熄滅這五顆 LED；接下來程式控制連接在 P3.4 接腳上編號 B1 的 BUZZER 蜂鳴器，以 2KHz 頻率依照 BUZZER 的發聲要求進行控制，結束發聲副程式後若 P3.0 指撥狀態為 OFF 時則程式執行基本功能要求的動作(二個高亮度 LED 輪流交替點亮)，若指撥狀態仍然保持為 ON 時則繼續進行分組功能要求的動作(上述要求的動作)；聲音週期的控制建議採用 Timer 方式來計時。	1.頻率：2.0KHz 2.動作描述： 連續發聲 4000 個週期 →停止
02.05 08.11 14.17 20.23 26.29	當連接在 P3.0 接腳上的指撥開關(S4-4 最右邊的開關)撥到 ON 時，程式控制 P2.0 至 P2.4 接腳上的五顆 LED(D13-D9)作一次由 P2.0 向 P2.4 每 0.8 秒逐一點亮一顆的累加燈控制，當點亮到 P2.4(五顆全亮時)後再熄滅這五顆 LED；接下來程式控制連接在 P3.4 接腳上編號 B1 的 BUZZER 蜂鳴器，以 2.5KHz 頻率依照 BUZZER 的發聲要求進行控制，結束發聲副程式後若 P3.0 指撥狀態為 OFF 時，則程式執行基本功能要求的動作(二個高亮度 LED 輪流交替點亮)，若指撥狀態仍然保持為 ON 時則繼續進行分組功能要求的動作(上述要求的動作)；聲音週期的控制建議採用 Timer 方式來計時。	1.頻率：2.5KHz 2.動作描述： 連續發聲 5000 個週期 →停止
03.06 09.12 15.18 21.24 27.30	當連接在 P3.0 接腳上的指撥開關(S4-4 最右邊的開關)撥到 ON 時，程式控制 P2.0 至 P2.4 接腳上的五顆 LED(D13-D9)同時進行五次的亮滅燈控制(一亮一滅算一次)，延遲間隔時間為 0.6 秒，當完成五次亮滅控制後;接下來程式控制連接在 P3.4 接腳上編號 B1 的 BUZZER 蜂鳴器，以 3KHz 頻率依照 BUZZER 的發聲要求進行控制，結束發聲副程式後若 P3.0 指撥狀態為 OFF 時，則程式執行基本功能要求的動作(二個高亮度 LED 輪流交替點亮)，若指撥狀態仍然保持為 ON 時則繼續進行分組功能要求的動作(上述要求的動作)；聲音週期的控制建議採用 Timer 方式來計時。	1.頻率：3.0KHz 2.動作描述： 連續發聲 6000 個週期 →停止

第一階段的測試內容包括機構元件拆卸、主控板功能測試等二個項目，應試者必須在中午 11:50 前完成評分工作，若不能在規定時間內完工者，最多將可扣除 35 分(機構元件拆卸佔 15 分、主控板功能測試佔 20 分)；應試者必須注意進度與時間上的掌控，當上午 11:50 監評人員宣佈停止工作時，已完成評分者可立即離開考場，尚未完成第一階段評分者必須起身離開工作崗位，由監評人員依照考場教室環境將奇偶數考生分配到前後或左右二側，再由監評人員逐一唱名進行第一階段的評分之後始可離場。應試者若能在上午 11:50 前完成第一階段的測試工作內容經檢查無誤時，即可隨時舉手請監評人員進行評分，經評分後不可要求再次評分或修改分數，完成第一階段評分者可立即進行第二階段測試內容的作業。上午未能如期完成第一階段測驗工作者，可以在下午第二階段測驗期間繼續施作，惟下午的階段不再針對上午的作業進行評分。

六、原始程式編譯

從考場所提供的考場光碟裡將 TEMI Basic Test 資料夾中的純文字檔(robot.txt)檔案複製到認證專用隨身碟新建的 work2 資料夾內，並在程式編譯器環境下將這個純文字檔內容編輯成 8051 原始程式檔，緊接著將程式最後一段之副程式依照組合語言的撰寫格式逐一加以補上，再將完整的原始程式檔進行組譯、連結的操作，最後產生可燒錄的 hex 程式檔；原始程式最後一段的副程式內容如下所示；若未依上述規定實際操作完成 IC 燒錄者一經發現即視為作弊，並以零分論處。

```
MB_BEE:
        SETB    P3.4
        MOV     BEE_R0,#100         ;2.5KHZ
        DJNZ    BEE_R0,$
        ;
        CLR     P3.4
        MOV     BEE_R0,#100
        DJNZ    BEE_R0,$
        RET
        ;
SM_BEE:
        SETB    P3.4                ;5KHZ
        MOV     BEE_R0,#50
        DJNZ    BEE_R0,$
        ;
        CLR     P3.4
        MOV     BEE_R0,#50
        DJNZ    BEE_R0,$
        RET
        ;
```

七、波形量測記錄部分

1. 波形量測的位置共計有八個點，分別為 MCU 接腳的 16(P3.6)、18(X2)、01(P1.0)、02(P1.1)、03(P1.2)、06(P1.5)、07(P1.6)、08(P1.7)等腳位上的波形。
2. 每位應試者依照監評人員在下午 01:00 所公佈之接腳數字來決定所需量測的位置點，並利用示波器實際進行波形量測，且將所測得之波形記錄於術科測試波形量測圖表上。未使用示波器進行量測者該項成績分數予以全部扣除(最高扣除 40 分)。
3. 請依照監評人員所公佈之接腳數字，並在下列要求下量測 MCU 接腳的波形記錄在圖表上；
   - ■在電源開啟但未操作任何按鈕之狀況下量測 18(X2)接腳波形
   - ■在電源開啟且按住前進按鈕(Up)的狀況下量測 01(P1.0)接腳波形
   - ■在電源開啟且同時按住後退(Down)和加速(Turbo)按鈕的狀況下量測 02(P1.1)接腳波形
   - ■在電源開啟且同時按住右轉(Right)和加速(Turbo)按鈕的狀況下量測 03(P1.2)接腳波形
   - ■在電源開啟並完成隊別設定後在未操作任何按鈕之狀況下量測 16(P3.6)接腳波形
   - ■在電源開啟且按住左轉按鈕(Left)的狀況下量測 07(P1.6)接腳波形
   - ■在電源開啟且同時按住前進(Up)和左轉(Left)按鈕的狀況下量測 08(P1.7)接腳波形
   - ■在電源開啟且同時按住後退(Down)和右轉(Right)按鈕的狀況下量測 06(P1.5)接腳波形

4. 所有量測點除了確實利用示波器進行量測，並將波形記錄於圖表之外，還需計算波形之振幅(峰對峰)與頻率，波形振幅數值會因為工作電壓有些許影響，正確數值以實際量測時之工作電壓為基準，且務必正確填寫各數值之單位。
5. 監評人員在應試者完成作品並提出評分時，可視狀況要求應試者當場進行示波器操作和波形的量測、記錄與計算等作業。
6. 利用示波器進行量測時不論使用數位或類比類型之設備，皆須再三確認所量測之波形是否正確，尤其操作數位型示波器時更不能全然相信自動擷取量測模式，以免因為雜訊或突波造成量測上數值的錯誤或誤判；建議應該將自動與手動量測結果互相比對驗證。
7. 波形量測以直流耦合方式進行。

八、未能如期完工者

參加應試人員若未能在下午 04:00 前順利完成上述動作要求之工作事項者，在監評人員宣布認證時間結束停止工作後請勿離開工作崗位，必須等監評人員收回評分表、波形量測記錄表與有關資料，並且經過監場人員與考場服務人員確認工具、設備、儀器、機構、模組、環境皆無誤妥善之後，在考場人員引導之下始可離場。

捌、術科評分表（僅供參考，嚴禁畫記）

單晶片『實用級』能力認證術科測試評分表一(評分總表)

姓　　名		准考證號碼		評審結果	□及　格 □不及格
認證日期	年　月　日	崗位號碼			

不予評分項目			＊有左列事項之一者不予評分，並請考生在本欄位簽名。
一	提前棄權離場者		
二	未能於規定時間內完成者		
三	依據應試須知七注意事項之第____條規定以不及格論		離場時間：___時___分
四	其它突發或特殊事項者(請註明原因_____)		

項目	評分標準	扣分標準 每處扣分	扣分標準 最高扣分	扣分標準 本項扣分	實扣分數	監評簽章 備註
機構拆卸	1.未依動作要求說明確實將機構之零組元件拆卸者	3	15		(最多扣15分)	
	2.機構拆卸時造成毀損或破壞者	5	15			
	3.機構拆卸後未能正確妥當擺置於收納盒中者	2	15			
	4.因拆卸作業不當而申請補充或更換零組元件者	3	15			
	5.未能於上午 11:50 前完成機構拆卸者	15	15			
主控板功能測試	1.未依規定於考場隨身碟上建立指定的資料夾或存檔路徑錯誤者	5	10		(最多扣20分)	
	2.電源開關 S1、電源指示燈 D1 無法正常工作者	5	10			
	3.高亮度 LED 無法進行輪流交替亮滅動作者	8	8			
	4.指撥開關無法控制程式改變功能動作者	8	8			
	5.五個 LED 無法進行動作要求之功能者	8	8			
	6.蜂鳴器未能依照動作要求產生功能者	8	8			
	7.微控制器未燒錄程式或完全沒有動作功能者	20	20			
功能裝置					(最多扣65分)	
焊接電路板						
組裝機電元件						
量測波形						
與習慣工作安全						

累計總扣分	
術科測驗總成績	

監評一簽章		監評二簽章		主監評簽章	

單晶片『實用級』能力認證術科測試評分表二(第二階段部分)

姓　　名		准考證號碼		崗位號碼	

項目	評　分　標　準	扣分標準 每處扣分	扣分標準 最高扣分	扣分標準 本項扣分	實扣分數	監評簽章 備註
裝置功能	1.未依動作要求二之第 2、3 條正確設定隊別或號碼者	10	20			(監評一)
	2.未依動作要求二或四正確設定 RF 模組頻道者	10	20			
	3.不符合動作要求四之第 5 條任一項功能者	5	45			
	4.電源、資料波形指示燈無法正常工作顯示者	3	24			
	5.主控板之低電壓檢測無法正常動作者	5	5			
	6.電路板之電源接觸不良或電壓不足者	8	25			
	7.因裝配不當造成 RF 模組任一端損壞者	15	30			
電路板銲接	1.銲接不當造成銅箔脫落或浮翹者	5	20			(監評二)
	2.零件空銲、浮接、剝落或外觀焦黑毀損者	3	30			
	3.零件之位置、極性或方向銲接錯誤者	5	20			
	4.零件擺置歪斜、傾倒、鬆脫、未剪腳或不整齊者	2	20			
	5.零件缺銲、使用跳線、銲錫短路者	5	30			
	6.零件遺失、補發、更換者(每顆)	3	30			
機電元件組裝	1.成品未依圖說或要求裝配者(每處)	5	20			
	2.因為組裝不當造成馬達控制板或遙控板損壞者	15	30			
	3.機構組裝不當造成搖晃、鬆脫、錯誤或動作不順者	5	20			
	4.電路板、電池盒座及連接線走向未能正確配置者	10	30			
	5.電池盒之電源連接端子未依規定壓接者	15	30			
	6.沒有使用束線或使用不當者	5	10			
	7.螺絲、銅柱、輔輪等未依規定安裝者	5	30			
量測波形	1.未依動作要求七內容正確完成各點波形量測者	10	40			(主監評)
	2.量測值誤差大於 10%以上或波形模糊無法辨識者	8	30			
	3.未正確填寫量測狀態者(量測點、示波器設定狀態)	5	20			
工作安全與習慣	1.不符合工作安全要求者(毀損設備或公用器材)	10	20			
	2.因不當使用燒毀、損壞 AT89S51 晶片者	20	40			
	3.工作桌面凌亂或離場前未清理工作崗位者	10	20			
	4.自備工具未攜帶而須向考場借用者	5	20			
	5.未歸還模組機構、工作崗位工具短缺或毀損者	10	20			

玖、波形量測記錄圖表（僅供參考，嚴禁畫記）

單晶片『實用級』能力認證術科測試之波形量測記錄圖表

姓　　名		准考證號碼		扣分總計	＊每題最多扣10分
認證日期	年　月　日	崗位號碼			

量測位置：_____接腳波形

VOLTS/DIV =_____ SEC/DIV =_____

振幅（Vpp）=_____ 頻率 =_____

量測位置：_____ 接腳波形

VOLTS/DIV =_____ SEC/DIV =_____

振幅（Vpp）=_____ 頻率 =_____

量測位置：_____接腳波形

VOLTS/DIV =_____ SEC/DIV =_____

振幅（Vpp）=_____ 頻率 =_____

量測位置：_____ 接腳波形

VOLTS/DIV =_____ SEC/DIV =_____

振幅（Vpp）=_____ 頻率 =_____

壹拾、考場配置圖

單晶片能力認證考場配置圖（一）

監評一	主監評	監評二

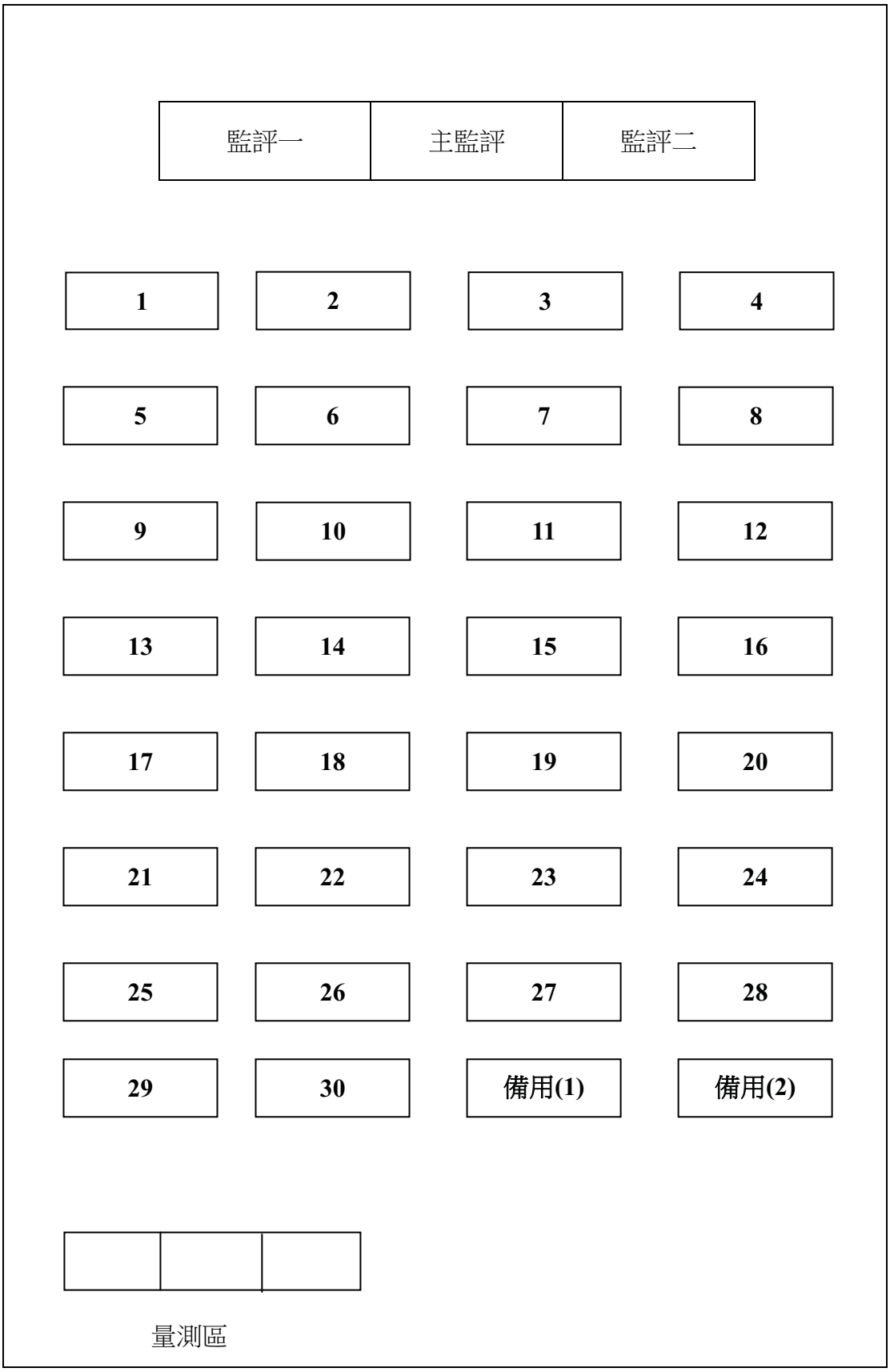
1	9
2	10
3	11
4	12
5	13
6	14
7	15
8	16

17	25
18	26
19	27
20	28
21	29
22	30
23	31 (備用)
24	32 (備用)

量測區

＊另備有 30 個座位的休息室

單晶片能力認證考場配置參考圖(二)



＊另備有 30 個座位的休息室