



第 53 屆全國技能競賽暨第 2 屆亞洲技能競賽及 第 47 屆國際技能競賽國手選拔賽

冷凍空調職類「機具設備」資料

表件一



(提供選手及場地管理人)

<p>冷凍空調職類各項命題資料表處理方式一覽表</p> <p>職類名稱：冷凍空調 ■ 公開試題及資料</p>	
<p>第一部份 綜合注意事項 第二部份 設備與器材準備 第三部份 競賽場地準備相關器材圖示 附件一 競賽日程及模組評分時間表</p>	
<p>■ 材料表</p> <p>■ 場地設備準備表</p> <p>■ 選手自備工具表</p>	<p>■ 注意事項</p>

2023.5.11 裁判長 林謙育



目錄

第一部份 綜合注意事項	3
1-1 競賽項目介紹.....	3
1-2 競賽項目說明:.....	4
1-3 競賽安全要求相關資訊.....	4
1-4 選手自備工具準備須知.....	7
1-5 競賽場地提供所需設施.....	8
1-6 競賽大會準備工具.....	11
第二部份設備與器材準備	16
2-1 工作崗位所需之設施.....	16
2-2 競賽所需設備與器材.....	17
2-3 競賽所需之材料.....	19
2-4 共用機具之準備.....	24
第三部份 競賽場地準備相關器材圖示	25
3-1 製冷機組安裝-台車配置圖.....	25
3-2 製冷機組安裝-控制箱器具配置圖.....	26
3-3 製冷機組安裝-主電路圖.....	27
3-4 製冷機組安裝-控制電路圖.....	28
3-5 製冷機組安裝-端子台接點圖.....	29
附件一競賽日程及模組評分時間表	30



第一部份 綜合注意事項

1-1 競賽項目介紹

第 53 屆全國技能競賽冷凍空調職類之命題，是參照第 46、45、44 屆國際技能競賽冷凍空調職類及我國冷凍空調職類歷年全國賽所編而成，其競賽項目、命題及評分說明如下：

1. 競賽項目說明：

本次技能競賽規畫時間為 17 小時，依分項工作技能分為以下四站，其各站分數比例與相關技能分配如表一所示。

第一站 蒸發盤管加工製作：

此工作項目包含冷凍銅管之切管、擴管、彎管與鑽孔等，銲接時應實施管路充氮銲接，銲接完成品成後，應自行加壓探漏與耐壓試驗。

第二站 冷熱盤管加工製作：

此工作項目包含冷凍銅管之切管、擴管、彎管與鑽孔等，銲接時應實施管路充氮銲接，銲接完成品成後，應自行加壓探漏與耐壓試驗。

第三站 製冷系統安裝及試車調整：

此站目主要工作項目有設備安裝、配管、保溫、系統處理、電路安裝與設計及系統試車。

第四站 空調系統與電路-故障判斷與排除：

此工作項目選手應在規定時間內檢查分離式冷氣機之系統及電路故障，並填寫故障徵狀與原因並排除其故障。

表 1 競賽工作項目與技能分數配分

工作項目			技藝能分數比例分配				
站別	工作名稱	工作時間	分數比例	基本技能	故障判斷及排除	試車調整與特性實驗	工作習慣與安全
第一站	蒸發盤管加工製作	1 小時 20 分鐘	15%	5		5	5
第二站	回收盤管及製冷熱模組加工製作	2 小時 10 分鐘	15%	12			3
第三站	製冷系統安裝及試車調整	12 小時	55%	35		15	5
第四站	空調系統與電路故障判斷與排除	1 小時 30 分鐘	15%	3	4	4	4
	合計	17 小時	100%	55	4	24	17



1-2 競賽項目說明：

競賽工作流程如圖 1-1 及細節說明如附件四所示，競賽工作流程圖為暫定，流程及細節依競賽當天公告為主。

(1) 選手指導說明書-競賽細節

此份文件內涵所有競賽細節(除了在競賽中所使用的冷凍空調系統的特定資訊)。

- (2) 本次為公開試題，測試計畫圖示圖示在競賽前會有修改30%變動，最終圖示在競賽時才能確定，經由競賽現場裁判協助修改或調整相關圖示，另外部分評分點為盲評，由各站裁判指定之；公開試題難度有所提高，懇請選手加強自身專業技能及工作習慣。

1-3 競賽安全要求相關資訊

工作安全項目以往都以單純扣分部分選手不重視此項目，本次競賽參考其他職類方式採用罰時之方式，如有未注意相關工作安全者裁判可對選手「罰時」5分鐘，要求選手了解工作安全相關規範後時間到才可繼續進行競賽，「罰時」時間算在選手競賽時間內不得要求加時。(此項規定會在競賽前再次說明與告知並簽名競賽須知確認)

在競賽進行期間，所有選手務必遵守職類之規定相關健康與安全，選手穿著服裝及相關安全護具配戴，可參考圖1-1空調達人之穿著。

➤ 安全帽

- 競賽期間應全程戴著安全帽

➤ 工作鞋

- 競賽期間應全程穿著全包覆式安全工作鞋

➤ 穿著

- 腿部不得外露，應著長工作褲或連身長褲
- 任何時候上半身都要被包覆著
- 在銲接或處理冷媒系統時，需穿著長袖上衣確保手臂不外露

➤ 透明護目鏡

- 競賽時需全程配戴護目鏡
- 進行硬銲、軟銲、銼、鉸、鋼鋸、鑽、研磨等加工，以及使用冷媒、乾燥氮氣、壓縮空氣時務必配戴護目鏡

➤ 工作手套

- 競賽期間應全程戴著工作手套



- 在銲接或處理冷媒系統時，務必戴上經核可之工作手套
- 在進行和動態測試有關之電氣工作時，務必戴上經核可之工作手套

➤ 電氣部分

- 非經裁判允許，選手不得送電或啟動任何電氣設備之開關(電動工具除外)。
- 選手若經認定未依規定著裝或未依規定進行安全操作，將被停止進行該單元工作，並由裁判給予安全操作建議，此外，若再次出現危險操作，裁判可停止選手工作，並通報裁判長，至安全問題解決前，選手可能無法繼續競賽，選手在安全相關項目將會被扣分。

➤ 其他注意事項

- 競賽所需之工具部分將由大會提供，如大會有準備選手不得再自備工具，但人身
- 安全防護用具如：安全鞋、護目鏡、口罩、工作帽、工作手套及適當工作服等應
- 自行準備，其中安全鞋及配合大會防疫規範相關要求為必備項目，未依規定者不
- 得進入競賽場參與競賽，參考1-1圖。
- 選手請攜帶所需之證件，依規定時間到競賽場地報到。
- 選手不得攜帶任何通訊器材進入競賽場地，例如手機、平板電腦、可通訊手錶、電子翻譯機..等皆為禁止攜入物品，違者將取消當日競賽資格。
- 上述任何事項若有異動將由技能檢定中心統一公告。



圖 1-1 選手穿著工作服參考示意圖



1-4 選手自備工具準備須知

1-4-1 選手自備工具及相關安全護具(以下為1人份)

1. 選手自備工具會於競賽前一天由裁判人員進行查驗，選手若未帶自備工具者大會不予補發，工具不符合規定者，該工具將由大會統一保管。
2. 競賽所需之工具部分將由大會提供，如會有準備選手不得再自備工具，但人身安全防護用具如：安全鞋、護目鏡、口罩、工作帽、工作手套及適當工作服等應自行準備，其中安全鞋及配合大會防疫規範相關要求為必備項目，未依規定者不得進入競賽場參與競賽。
3. 選手請攜帶所需之證件，依規定時間到競賽場地報到。
4. 選手不得攜帶任何通訊器材進入競賽場地，例如手機、平板電腦、可通訊手錶、電子翻譯機..等皆為禁止攜入物品，違者將取消當日競賽資格。
5. 上述任何事項若有異動將由技能檢定中心統一公告。

項次	名稱	規格	單位	數量	備註
1	計算機	工程用	台	1	
2	計時器		個	1	
3	濕球溫度計	0~100 °C	組	1	
4	風速計	數位式或電子型	組	1	
5	數位式溫度計		組	1	需可同時測量兩點以上
6	文具組		組	1	
7	電工安全帽	耐壓 20kV	頂	1	
8	安全鞋		雙	1	必須鋼頭鞋
9	工作服	不易燃燒材質(一體長袖)	件	1	穿著必須長袖&長褲 (不得採用袖套或機能衣物避免燃燒)
10	安全護目鏡	可濾光	付	1	銲接用
11	工作手套		雙		依選手需求
12	皮質手套		雙	1	銲接用
13	防凍手套	可防凍 -25 以下之低溫； 手套厚度約 5cm	雙	1	冷媒操作用
14	清潔工具		組	1	
15	電子探漏儀	HCFC、HFC	組	1	
16	絕緣電阻計 (高阻計)	絕緣測試電壓 50V、100V、250V、 500V、1000V 絕緣測 試:0.01MΩ~2.0G Ω	組	1	可量測絕緣電阻
17	絕緣手套	300V 以上耐電壓型	雙	1	
18	電磁閥用磁鐵	配合競賽提供之電磁閥	個	4	
19	S 腰帶組		組	1	
20	極性檢測器		個	1	
21	強力磁鐵夾		個	1	
22	冷媒尺	配合競賽所需之冷媒	副	1	



說明：選手自備之工具應妥善收納，除了上開所列之選手自備工具外，大會有準備之工具與器材選手一律不准自備，本屆選手自備夾具及改裝充氮焊接設施一律不准使用；選手可利用現場統一提供之器材不破壞器具前提下，可調整符合競賽之需要。

1-5 競賽場地提供所需設施

1-5-1 場地準備說明

1. 冷凍空調職類空間之實際位置與大小依現場規劃為主(詳如競賽現場之平面參考圖)。
2. 競賽場地請準備 5 支多效能乾粉滅火器。
3. 競賽場地請設置急救箱。
4. 應注意電力容量，以防止過載或短路發生，建議以專用回路的方式設置。
5. 各站設備電源附近應安裝接地螺栓或銅排，提供選手施作接地工程，以防感電。
6. 工作崗位必須設有 1 處單相 110V 插座 (供選手使用)
7. 冷凍機使用電壓為單相 220V，運轉電流約 15A，請主辦單位注意電源迴路，以防過載情形。
8. 各站請設置一張椅子、紅黑筆、訂書機以及自黏標籤提供裁判評分時使用。
9. 各站必須安排服務同學。
10. 在各站必須設置倒數計時器及時鐘、黑板以便紀錄競賽時間之用。
11. 在各站必須預先準備基本工具，以便裁判使用如:十字起子、一字起子、三用電錶、電流表...等。

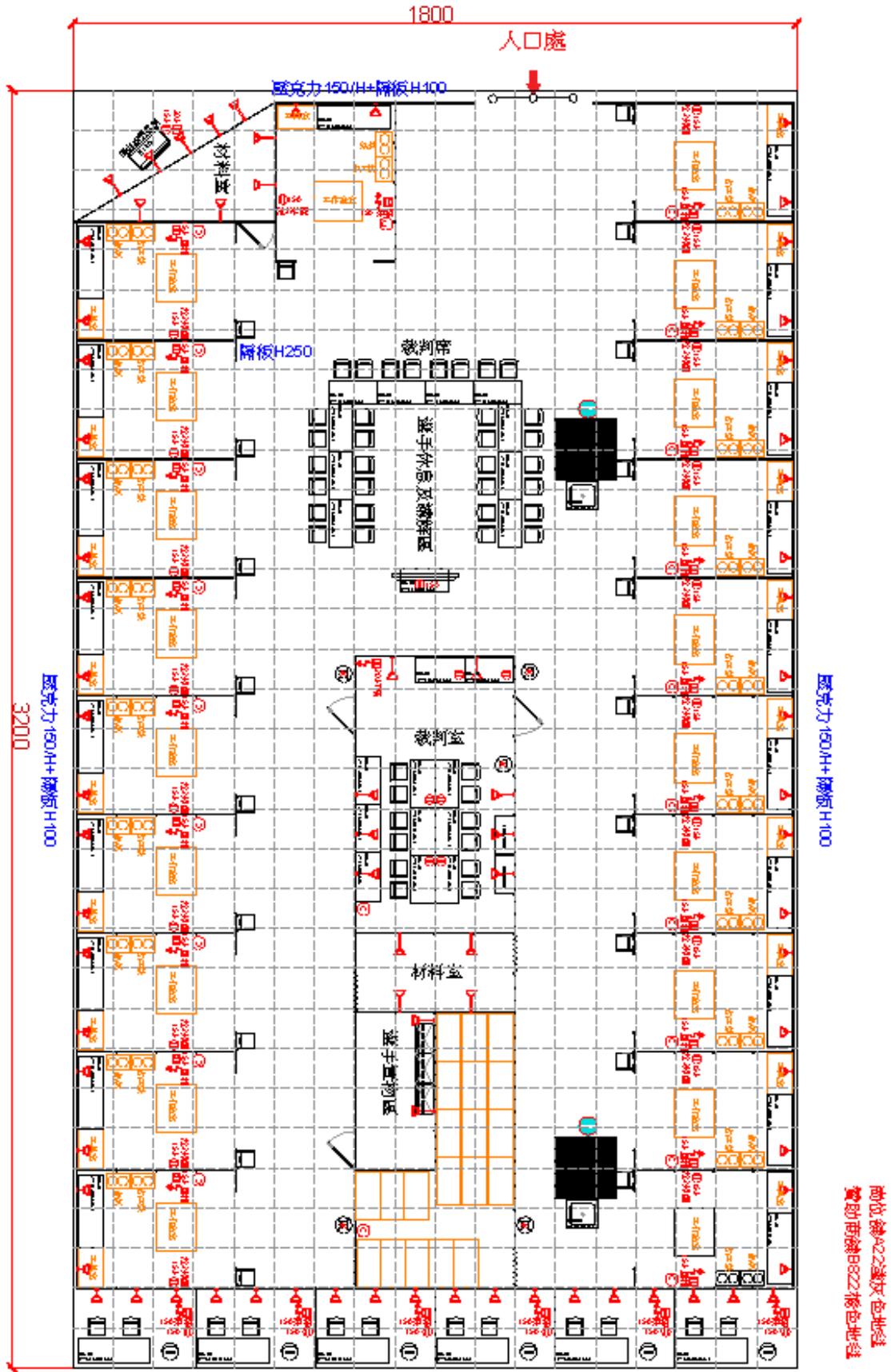
1-6-2 競賽場地議室、動線及相關器材

項次	名稱	規格	單位	數量	備註
1	裁判會議室與評分室	供裁判人員相關會議討論之用，可供 10 人之會議室	間	1	
2	會議區	供競賽試題說明及競賽崗位抽籤之用，可容納裁判、選手及指導老師之會議室，現場備有擴音設備、投影機等相關設施。	間	1	
3	影印機(印表機)	A3 彩色	台	1	
4	麥克風	各競賽場需設置一處	台	1	
5	簡報播放設施	電視或投影機等	套	1	





1-6-3 競賽場地之平面參考圖(以實際競賽場地布置為主)





1-6 競賽大會準備工具

為讓選手能發揮其專業技能，所使用之工具及器材都能在同規格，同數量之公平基準上；冷凍空調職類參考國際技能競賽冷凍空調職類之作法，選手所使用之工具分為大會準備及選手自備兩類，若為大會有準備之工具，選手一律不宜使用自己所帶的工具；而選手自備工具不宜超出表列之範圍，選手自備工具會於競賽前一天由裁判人員進行查驗，選手若未帶自備工具者大會不予補發，工具不符合規定者，該工具將由大會統一保管，以下所列之工具與擺放以實際競賽現場為主。

(以下為 1 人份)

項次	名稱	規格	單位	數量	廠商提供規格	借用廠商	備註
1	7 抽工具車		台	1		強斯威	
2	工具車手把		只	1		強斯威	
3	工具車背板		只	1		強斯威	
4	工具車側掛台		只	1		強斯威	
5	4" 台虎鉗		只	1		強斯威	
6	工具車掛勾		只	5		強斯威	
7	磁吸盤		只	2		強斯威	
第一抽							
8	切管刀 1/8"-1-1/4"(4-32MM)	MEDIUM TUBE CUTTER	只	1		強斯威	
9	萬用撥線器	NEW POCKET STRIPPER W/DETECTOR	只	1		強斯威	
10	管內外倒角器 SIZE 8-38MM	INSIDE/OUTSIDE DEBURRING TOOL, SIZE 8-38MM	只	1		強斯威	
11	C 型自動銅管切管刀 1/4"	AUTO TUBE CUTTER FOR 1/4" O.D. COPPER TUBE	只	1		強斯威	
12	C 型自動銅管切管刀 5/16"	AUTO TUBE CUTTER FOR 5/16" O.D. COPPER TUBE	只	1		強斯威	
13	C 型自動銅管切管刀 3/8"	AUTO TUBE CUTTER FOR 3/8" O.D. COPPER TUBE	只	1		強斯威	
14	C 型自動銅管切管刀 1/2"	AUTO TUBE CUTTER FOR 1/2" O.D. COPPER TUBE	只	1		強斯威	
15	C 型自動銅管切管刀 5/8"	AUTO TUBE CUTTER FOR 5/8" O.D. COPPER TUBE	只	1		強斯威	



16	C型自動銅管切管刀 3/4"	AUTO TUBE CUTTER FOR 3/4" O.D. COPPER TUBE	只	1		強斯威	
17	短十字 PH2 X 38 MM	ANTI-SLIP GRIP SCREWDRIVER SIZE: PH2 X 38 MM	只	1		強斯威	
18	短一字 5.5 X 38MM	ANTI-SLIP GRIP SCREWDRIVER SLOTTED TYPE, SIZE: 5.5 X 38MM	只	1		強斯威	
19	絕緣一字螺絲起子 6.5 X 150MM	1000V INSULATED SCREWDRIVER SIZE: 6.5 X 150MM	只	1		強斯威	
20	絕緣十字螺絲起子 PH2 X 100MM	1000V INSULATED SCREWDRIVER SIZE: PH2 X 100MM	只	1		強斯威	
21	6件精密一字十字組	6PCS PRECISION SCREWDRIVER SET	組	1		強斯威	
22	美工刀	AUTO RELOAD UTILITY KNIFE	只	1		強斯威	
23	9"鋼絲鉗	9" COMBINATION PLIERS	只	1		強斯威	
24	6"尖嘴鉗	6" COMBINATION PLIERS	只	1		強斯威	
25	歐式端子壓接鉗 10~24AWG (0.25~6MM)	WIRE END SLEEVES CRIMPING PLIERS	只	1		強斯威	
26	電纜鉗	ROUND CABLE AND WIRE CUTTER	只	1		強斯威	
27	多功能剝線鉗	7" VERSATILE CUTTER STRIPPER & CRIMPER	只	1		強斯威	
28	棘輪省力壓接鉗	CRIMP TOOL	只	1		強斯威	
29	6"斜嘴鉗	6" SIDE CUTTER PLIER	只	1		強斯威	
第二抽							
30	脹管器組 SIZE:1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1-1/8"	MULTI-SIZE TUBE EXPANDER SET SIZE:1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1-1/8"	組	1		強斯威	
31	4件扭力扳手組， SIZE:17MMX180KG/CM、 22MMX420KG/CM、 24MMX550KG/CM、 27MMX650KG/CM	4PCS TORQUE WRENCH， SIZE:17MMX180KG/CM、 22MMX420KG/CM、 24MMX550KG/CM、 27MMX650KG/CM	組	1		強斯威	
32	6"活動扳手	6" ADJUSTABLE WRENCH	只	1		強斯威	
33	8"活動扳手	8" ADJUSTABLE WRENCH	只	1		強斯威	
34	10"活動扳手	10" ADJUSTABLE WRENCH	只	1		強斯威	
35	9件內六角扳手組， SIZE: 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10 MM	9PCS EXTRA LONG ARM BALL POINT HEX KEY SET (MM)，	組	1		強斯威	



		SIZE: 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10 MM				
36	四角棘輪扳手 3/16", 1/4", 5/16" & 3/8"	RATCHET WRENCH, FOR 3/16", 1/4", 5/16" & 3/8"	只	1		強斯威
37	筆型毛邊刀	REAMER WITH TITANIUM COATED BLADE	只	1		強斯威
38	中心沖	CENTER PUNCH, SIZE: 4	只	1		強斯威
第三抽						
39	1/4" 彎管器	1/4" LEVER-TYPE TUBE BENDER	只	1		強斯威
40	3/8" 彎管器	3/8" LEVER-TYPE TUBE BENDER	只	1		強斯威
41	1/2" 彎管器	1/2" LEVER-TYPE TUBE BENDER	只	1		強斯威
42	4 件彈簧彎管器，尺寸： 1/4", 3/8", 1/2" & 5/8"	4 PC/SET BENDING SPRING	只	1		強斯威
43	PVC 水管剪	PVC PIPE CUTTER	只	1		強斯威
44	150mm 電子式游標卡尺	LARGE RANGE ELECTRONIC CALIPER SIZE: 6", STAINLESS STEEL	只	1		強斯威
45	3M 捲尺	MEASURING TAPE SIZE: 3M x 19MM	只	1		強斯威
第四抽						
46	72 齒搖頭棘輪扳手 8MM	FLEXIBLE 72 TEETH RATCHETING COMBINATION WRENCH, SIZE: 8MM	只	1		強斯威
47	72 齒搖頭棘輪扳手 10MM	FLEXIBLE 72 TEETH RATCHETING COMBINATION WRENCH, SIZE: 10MM	只	1		強斯威
48	72 齒搖頭棘輪扳手 12MM	FLEXIBLE 72 TEETH RATCHETING COMBINATION WRENCH, SIZE: 12MM	只	1		強斯威
49	72 齒搖頭棘輪扳手 13MM	FLEXIBLE 72 TEETH RATCHETING COMBINATION WRENCH, SIZE: 13MM	只	1		強斯威
50	72 齒搖頭棘輪扳手 14MM	FLEXIBLE 72 TEETH RATCHETING COMBINATION WRENCH, SIZE: 14MM	只	1		強斯威
51	72 齒搖頭棘輪扳手 17MM	FLEXIBLE 72 TEETH RATCHETING COMBINATION WRENCH, SIZE: 17MM	只	1		強斯威
52	72 齒搖頭棘輪扳手 19MM	FLEXIBLE 72 TEETH RATCHETING COMBINATION WRENCH, SIZE: 19MM	只	1		強斯威
53	4" 半圓銼刀	4" MINI HALF ROUND FILE	只	1		強斯威
54	分度規	INDEXING GAUGE	只	1		強斯威
55	8" 半圓銼刀	8" HALF ROUND FILE	只	1		強斯威
56	迷你型切管刀 1/8"-7/8"(4-22MM)	SMALL TUBE CUTTER	只	5		強斯威



57	伸縮檢查鏡	TELESCOPING INSPECTION MIRROR SIZE: 50 X 92 MM	只	1		強斯威	
58	萬向 LED 燈	5W FLEXIBLE LED WORKING LIGHT	只	1		強斯威	
59	封管鉗	7" PINCH OFF LOCKING PLIER	只	1		強斯威	
60	絕緣壓接鉗	10" SMART VISE CRIMPER	只	1		強斯威	
61	旗型壓接頭	NON-INSULATED OPEN BARREL 口模	只	1		強斯威	
62	8" 剪刀	8" MULTI-PURPOSE HEAVY DUTY SHEARS	只	1		強斯威	
第五抽							
63	三用電錶	1PC-LCD MULTIMETER	組	1	AR020087	強斯威	
64	電鉤錶	1PC-600A DIGITAL CLAMP METER	組	1	AR020093	強斯威	
65	線槽剪	1PC-TRUNKING CUTTER	只	1	AN040326	強斯威	
66	鐵鎚	1PC-BALL PEEN HAMMER, SIZE: 12 OZ	只	1	M04012	強斯威	
67	鋼鋸	1PC-HEAVY DUTY DELUXE TYPE HACKSAW	只	1	MHS100AG	強斯威	
68	8" 鯉魚鉗	1PC-8" SLIP JOINT PLIERS	只	1	P9108	強斯威	
69	10" 大力鉗	1PC-10" CURVED JAW LOCKING PLIERS	只	1	P32M10A	強斯威	
第七抽							
70	手電動喇叭口製作器	DRILL POWERED FLARING TOOL	只	1		強斯威	
71	磁盤	Φ150mm	只	2		強斯威	
外部工具							
72	水平儀	16 吋	支	1		借用，器材須由大會維護修繕	
73	水平儀	300mm	組	1			
74	水平儀	6 吋	組	1			
75	充電衝擊電動起子	6 角快速接頭 18 無刷	組	1			
76	充電電鑽	18V 可夾直徑 12 鑽尾	組	1			
77	活動板手	250mm	支	1			
78	活動板手	300mm	支	1			
79	棘輪扭力板手	2 分與 3 分 4 分 5 分短型螺帽	組	1			
80	冷媒電子秤	可測 0 lb~30 lb	台	1			
81	彎管器	5/8"	支	1			



82	新型十字卸力起子頭	PH2*110mm(卡)	支	1		
83	六角無磁深孔套筒	8*110MM	支	1		
84	六角無磁深孔套筒	10*110MM	支	1		借用，器材須由大會維護修繕
88	六角無磁深孔套筒	12*110MM	支	1		
89	六角無磁深孔套筒	13*110MM	支	1		
90	六角無磁深孔套筒	14*110MM	支	1		
91	六角無磁深孔套筒	17*110MM	支	1		
92	電子真空計	可測至 50Pa 絕對壓力	組	1		
93	電子式壓力錶	冷媒 R-404A 與 R-32 適用	組	1		德斯特
94	真空泵		台	1		借用，器材須由大會維護修繕



第二部份設備與器材準備

2-1 工作崗位所需之設施

下表所列之規格為競賽需求，若因招標等相關程序必要調整時，競賽場地應以同規格品(含以上)規劃之，提供給每位選手之器材以一致性規畫為原則。

項次	名稱	規格	單位	數量	擬借用單位/贊助廠商	備註
1	工作台車	高 180cm×寬 120cm×長 90 公分(含木板 試題貼圖製作與更新)	台	1	借用，須由大會維護保養	器材為舊品須由本屆大會編列經費，測試、整新、修繕與搬運
2	工作台車	高 160cm×寬 120cm×長 60 公分 (含木板試題貼圖製作與更新)	台	1	借用，須由大會維護保養	
3	氧氣		組	1	消耗品需採購	
4	乙炔		支	1	消耗品需採購	
5	氮氣		支	2	消耗品需採購	
6	氧乙炔固定	配合氣瓶	組	1	需採購	
7	氮氣固定	配合氣瓶	組	1	需採購	
8	開瓶器		支	2	需採購	
9	氧氣壓力調節設施	含逆止閥與橡皮管	套	1	場地建置設施需採購	
10	乙炔壓力調節設施	含逆止閥與橡皮管	套	1	場地建置設施需採購	
11	氮氣壓力調節設施	含橡皮管	套	1	場地建置設施需採購	
12	氮氣流量設施	充氣銲接使用	套	1	場地建置設施需採購	
13	銲具	含 50#、75#火嘴	組	1	場地建置設施需採購	
14	鋁梯	滿焊 4 尺 A 字型	個	1	需採購	
15	工具車	七層(5 小層 2 大層) 含掛版	台	1	強斯威借用	
16	工具車側掛版		組	1	強斯威借用	
17	固定式虎鉗	4 吋	只	1	強斯威借用	
18	單相 110V 電源	額定電流 15A，含接地獨立迴路	處	1	競賽場地佈置	
19	單相 220V 電源	額定電流 20A，含接地，獨立迴路	處	1	競賽場地佈置	



2-2 競賽所需設備與器材

(以下為 1 人份，依競賽人數準備，應有 1 份備用)

項次	名稱	規格	單位	數量	廠商提供規格	贊助或借用單位	備註	
1	分離式冷氣機	1 對 1 冷暖變頻分離式冷氣機 2.2kW 以上	套	1	FTXP20HVLTRXP20HVLTR	借用，設備須由大會維護修繕	器材為舊品須由本屆大會編列經費，進行測試、整新、修繕與搬運	
2	壁掛式送風機	冷氣能力約為 2.0kW	台	1	禾聯 HI-23BE	借用，設備須由大會維護修繕		
3	往復式壓縮機	1 φ 220V60Hz DanfossMTZ28-1V R404A 含相關保護元件	台	1	MTZ-28-1VI	借用，設備須由大會維護修繕至正常狀態		
4	角閥	FP-RV-114-0581" 1/4*5/8"	只	1		需採購全新品		
5	角閥	FP-RV-1-012 1" *1/2	只	1		需採購全新品		
6	壓縮機啟動盒	配合壓縮機	盒	1		借用，設備須由大會維護修繕		
7	PTC 電熱器	配合壓縮機	個	1		借用，設備須由大會維護修繕		
8	感溫式膨脹閥	Danfoss (TS1) R-404A (外部均壓) 4 號濾心(或同級品)	只	1	068Z3405	需採購全新品		
9	感溫式膨脹閥	Danfoss (TS1) R-404A (外部均壓) 1 號濾心(或同級品)	只	1	068Z3405	需採購全新品		
10	油分離器	OUB4Flair (含固定架)	組	1	040B0040	借用，須由大會維護保養		
11	高壓儲液器	in:3/8" out: 3/8" R-404A	組	1	FP-LR-1.6-038 (或同級品)	需採購全新品		
12	液氣分離器	in:5/8" out: 5/8" R-404A	組	1	FP-AS-2.0-058 (或同級品)	需採購全新品		
13	逆止閥	in:5/8" out: 5/8" (銲接)	只	1		需採購全新品		
14	逆止閥	in:1/2" out: 1/2" (銲接)	只	1		需採購全新品		
15	視窗	Danfoss in:3/8" out: 3/8"	只	2	014L0162	需採購全新品		
16	乾燥過濾器	in:3/8" out: 3/8" (銲接)	只	1		需採購全新品		
17	電磁閥體	1/2" (EVR6)Normal Close	只	2	032L8079	借用，須由大會維護保養		
18	電磁閥體	3/8" (EVR3)Normal Close	只	1	032F8116	借用，須由大會維護保養		
19	電磁閥體	3/8" (EVR6)Normal Close	只	1	032L8072	借用，須由大會維護保養		
20	永久磁鐵	配合電磁閥體	組	1	018F0091	借用，須由大會維護保養		
21	電磁閥線圈	DANFOSS 線圈(線式) 220V 60HZ, 14W	只	4	018F6732	借用，須由大會維護保養		器材為 50 屆舊品須由
22	高低壓-壓力開關	Danfoss KPU16B(或同級品)	組	1		需採購全新品		



項次	名稱	規格	單位	數量	廠商提供規格	贊助或借用單位	備註
23	低壓開關	Danfoss KPU1(或同級品)	組	1		需採購全新品	本屆大會編列經費，測試、整新、修繕與搬運
24	蒸發壓力調節閥(KVP)	Danfoss R-404A 使用牙口連接 in:5/8" out:5/8"	只	1	034L0022	借用，須由大會維護保養	
25	曲軸箱壓力調節閥	DanfossKVL R-404A Range:0.2~0.6Bar in:5/8" out: 5/8"	只	1	034L0042	借用，須由大會維護保養	
26	球閥	1/2" (銲接)	只	1		需採購	
27	球閥	5/8" (銲接)	只	1		需採購	
28	電子溫控器	DANFOSS ERC-213(含溫控線)	台	2	080G3265	借用，須由大會維護保養	
29	板式熱交換器	MPHE, D22-40 含固定架	組	1	021H4802	借用，須由大會維護保養	
30	冷凝器	3HP	台	1		晉億冷凍機械借用	
31	冰水泵	葛蘭富 UPA15-90	組	1		借用，須由大會維護保養	
32	釋氣閥	6分公牙	個	1		需採購全新品	
33	高低壓開關與壓力表固定座		組	1		借用(須修繕)	
34	高壓表 R404A	直立式	只	1		需採購全新品	
35	低壓表 R404A	直立式	只	1		需採購全新品	
36	高壓表 R404A	埋入式	只	1		需採購全新品	
37	低壓表 R404A	埋入式	只	1		需採購全新品	
38	溫度開關	可調溫度 30~120 度	組	1		需採購全新品	
39	機組控制箱	300*480mm(相近)	套	1	配合機組功能	借用，須由大會維護保養	
40	Y 過濾器-	水路用 6 分母牙	只	1		需採購全新品	



2-3 競賽所需之材料

(以下為 1 人份，依競賽人數準備，應有 1 份備用)

項次	品名	規格	單位	數量	擬借用單位或採購方式	備註
1	銅管	7/8" O.D(22.2mm)硬質銅管	公尺	2	需採購	
2	銅管	5/8" O.D(15.88mm)厚度 0.8mm	公尺	15	需採購	
3	銅管	1/2" O.D(12.7mm)厚度 0.8mm	公尺	30	需採購	
4	銅管	3/8" O.D(9.52mm)厚度 0.8mm	公尺	30	需採購	
5	銅管	1/4" O.D(6.35mm) 厚度 0.8mm	公尺	30	需採購	
6	毛細管組	內徑: 1/8" 長度:90cm	條	2	需採購	先行放置料盒 A
7	銲接三通	1/4" x1/4" x1/4"	只	4	需採購	先行放置料盒 A
8	銲接三通	1/2" x1/2" x1/2"	只	4	需採購	先行放置料盒 A
9	銲接三通	3/8" x3/8" x3/8"	只	4	需採購	先行放置料盒 A
10	Y 型三通	3/8" (銲接)	個	4	需採購	先行放置料盒 A
11	Y 型三通	1/2" (銲接)	個	4	需採購	先行放置料盒 A
12	Y 型三通	5/8" (銲接)	個	2	需採購	先行放置料盒 A
13	異徑 Y 型三通	1/2" -3/8" (銲接)	個	4	需採購	先行放置料盒 A
14	異徑接頭	1/2" -7/8" (銲接)	個	8	需採購	先行放置料盒 A
15	異徑接頭	1/2" -5/8" (銲接)	個	5	需採購	先行放置料盒 A
16	異徑接頭	1/2" -3/8" (銲接)	個	5	需採購	先行放置料盒 A
17	異徑接頭	1/2" -1/4" (銲接)	個	5	需採購	先行放置料盒 A
18	短型螺帽	1/4" (含 5 顆銅由令)	只	10	需採購	含銅由令 先行放置料盒 A
19	短型螺帽	3/8"	只	16	需採購	先行放置料盒 A
20	短型螺帽	1/2"	只	10	需採購	先行放置料盒 A
21	短型螺帽	5/8"	只	6	需採購	先行放置料盒 A
22	銅帽蓋	7/8"	只	8	需採購	先行放置料盒 A
23	銅彎頭	1/2"	只	25	需採購	先行放置料盒 A
24	針閥	1/4" 銲接用	只	6	需採購	
25	銀銲條	5% 2.0 mm TOYO 圓形	條	25	需採購	
26	銅銲條	2.0mm 包覆藥 100cm	條	1	需採購	
27	助焊劑	HARRIS SSWF1 銲接用	罐	1	需採購	



項次	品名	規格	單位	數量	擬借用單位或採購方式	備註
28	冷媒	R-404A	桶	1	需採購	
29	冷媒	R-32	桶	1	需採購	
30	水箱添加劑 (不凍液)	WURTH 容量 4 公升 50%	桶	1	需採購	
31	保溫管	內徑 5/8"*2M 黑色	條	4	需採購	
32	保溫管	內徑 7/8"*2M 黑色	條	1	需採購	
33	保溫管	內徑 3/8"*3/8"*2M 黑色	條	3	需採購	
34	保溫管	內徑 1/2"*1/2"*2M 黑色	條	5	需採購	
35	保溫管	內徑 1/4"*1/4"*2M 黑色	條	1	需採購	
36	保溫板	2*2 呎(厚 20mm) 灰色無背膠 款式 PE	片	2	需採購	
37	PVC 水管保溫	灰 ID20mmPE	條	4	需採購	
38	強力膠	南寶 105	瓶	1	需採購	
39	細心控制電纜	Ⓢ2.0 mm ² ×4C (黑色)	捲	1	需採購	
40	PVC 電線	Ⓢ 2.0 mm ² (綠) 絞線	捲	1	需採購	
41	PVC 電纜線	Ⓢ 3.5 mm ² ×3C	捲	1	需採購	
42	細心控制電纜	Ⓢ 1.25mm ² ×3C 長度:100 公尺 (黑色)	捲	1	需採購	
43	套接式壓接端子	1.25-4Y (絕緣)100 只	包	1	需採購	先行放置料盒 B
44	套接式壓接端子	2.0-4Y (絕緣) 100 只	包	1	需採購	先行放置料盒 B
45	套接式壓接端子	2.0-40 (絕緣)100 只	包	1	需採購	先行放置料盒 B
46	套接式壓接端子	3.5 -4Y (絕緣)100 只	包	1	需採購	先行放置料盒 B
47	套接式壓接端子	3.5 -40 (絕緣)100 只	包	1	需採購	先行放置料盒 B
48	歐式端子	1.25 mm ² 100 只 (ET1.5-12RD)	包	1	需採購	先行放置料盒 B
49	歐式端子	2.0mm ² (ET2.5-12BD)100 只	包	1	需採購	先行放置料盒 B
50	歐式端子	3.5MM(ET4-18GY) 100 只	包	1	需採購	先行放置料盒 B
51	旗型端子	2.0mm ² (絕緣) 100 只	包	1	需採購	先行放置料盒 B
52	固定夾	KSS HC-2S 100 只	包	1	需採購	
53	外迫式電纜固定 頭	配合細心控制電纜黑 色)1.25mm ² 直徑 16	只	16	需採購	
54	外迫式電纜固定 頭	配合細心控制電纜黑 色)2.0mm ² 直徑 20	只	4	需採購	



項次	品名	規格	單位	數量	擬借用單位或採購方式	備註
55	束線帶	100MM 100 條	包	1	需採購	
56	束線帶	150MM 100 條	包	1	需採購	
57	二號工具箱	外徑 mm 底厚 10MM	只	2	需採購	
58	十號工具箱	外徑 350*250*170mm	只	1	需採購	
59	電源組	單相 220V 使用 CS-106+明 BOX 插頭 LK7003-3 插座	組	1	需採購	
60	絕緣膠帶	(黑) TOYO	捲	1	需採購	
61	絕緣膠帶	(紅) TOYO	捲	1	需採購	
62	絕緣膠帶	(白) TOYO	捲	1	需採購	
63	絕緣膠帶	(綠) TOYO	捲	1	需採購	
64	PVC 水管固定夾	配合 PVC 自來水管 (白鐵歐姆型)	只	10	需採購	先行放置料盒 B
65	PVC 彎頭	90 度 ID 20mm	只	20	需採購	
66	膠合劑	100g 含毛刷	罐	1	需採購	
67	PVC 閥接頭	3/4" 螺紋母牙 (內含銅)	只	6	需採購	
68	PVC 閥接頭	3/4" 螺紋公牙	只	4	需採購	
69	PVC 閥接頭	龍 L 入銅接頭 3/4"	只	2	需採購	
70	PVC 普通水塔接頭	水塔卜申 1"*3/4" 雙邊墊片防水	只	2	需採購	
71	PVC 自來水管	20A 3.0mm 2 公尺/支	公尺	8	需採購	
72	PVC 三通	ID20mm T 型三通 3/4"	只	2	需採購	
73	止瀉帶		樣	2	需採購	
74	線槽	45*45*1.7 公尺開放式	條	4	需採購	
75	鐵皮螺絲	5/32"x3/4	支	300	需採購	先行放置料盒 B
76	鐵皮螺絲	5/32"x1-1/2	支	20	需採購	先行放置料盒 B
77	鐵皮螺絲	5/32"x2	支	20	需採購	先行放置料盒 B
78	自攻螺絲	長度約 2cm	支	20	需採購	先行放置料盒 B
79	塑膠浪管	4 分	公尺	20	需採購	
80	塑膠浪管固定夾	4 分歐規尼龍軟管固定座	個	50	需採購	
81	塑膠浪管接頭	KSS/0615/BG-22 4 分用	個	10	需採購	



項次	品名	規格	單位	數量	擬借用單位或採購方式	備註
82	5公分牙條	M10 牙長度 5CM 雙邊導角	支	80	需採購	
83	六角螺母	M10	只	80	需採購	先行放置料盒 B
84	固定底座	三孔螺母 法蘭螺母 M10 母牙	只	80	需採購	
85	固定底座	三孔螺母 法蘭螺母 M8 母牙	只	4	需採購	
86	銅管固定夾	1/2"	只	20	需採購	
87	銅管固定夾	3/8"	只	20	需採購	
88	銅管固定夾	1/4"	只	40	需採購	
89	乾燥過濾器固定	直徑 54	只	1	需採購	
90	銅管固定橡膠墊	寬 2 公分厚度 1 分(相近似)	公尺	1.5	需採購	
91	1 米牙條	M10*100cm	支	3	需採購	
92	收納盒	樹德 HB-3045 含兩組腳柱	只	3	需採購	
93	抹布	400x400mm 吸水性較高	塊	15	需採購	
94	零件盒	可拆式 18 件組合式零件盒零件收納箱	只	2	需採購	銅料及電料先行放入盒內以利清點
95	物流箱	四號可堆疊物流箱(50L)	只	3	需採購	材料及零件依照分類放置箱內
96	系統台車競賽試題貼圖	配合競賽場所需	台	2	需採購，配合競賽試題及工作台車	
97	白鐵水桶	12 公升白鐵	只	1	需採購	
98	銅單夾	電池夾	個	10	需採購	先行放置料盒 B
99	鋼絲絨	0 號	包	1	需採購	
100	滑石粉	50g	瓶	1	需採購	
101	冷凍油	50g	瓶	1	需採購	
102	探漏液	JIP25240	瓶	1	需採購	
103	鑽頭	直徑 3	支	1	需採購	
104	鑽頭	直徑 1/4"	支	1	需採購	
105	鑽頭	直徑 3/8"	支	1	需採購	
106	鑽頭	直徑 1/2"	支	1	需採購	
107	六腳錫鋼圓穴鋸	φ16	支	1	需採購	
108	六腳錫鋼圓穴鋸	φ22	支	1	需採購	
109	六腳錫鋼圓穴鋸	φ35	支	1	需採購	



項次	品名	規格	單位	數量	擬借用單位或採購方式	備註
110	皮管組	紅黃藍*200公分 需付截止閥 R404, R32 可用耐壓 4000PSI	組	2	需採購	
111	鋼尺	300mm SHINWA 鶴龜全公分 日本製	支	1	需採購	
112	鋼尺	600mm SHINWA 鶴龜全公分 日本製	支	1	需採購	
113	直角尺	200mm*300mm SHINWA 鶴龜	支	1	需採購	
114	階梯鑽尾	6~35	支	1	需採購	
115	修理閥頂針	2分公 2.5分母	個	1	需採購	先行放置料盒 B
116	點火器	電子式或摩擦式	支	1	需採購	
117	輪座	孔 6 插座輪座型 15A 延長線 8 米	只	1	需採購	
118	手工鋸片	BAHCO 瑞典魚牌 24T/10D	片	2	需採購	
119	切管刀刀片	黑鑽 11002	片	2	需採購	
120	木板	單面波麗板白色長 400mm 寬 600mm 厚 6 分(需配合試題輸出之圖面)	片	1	需採購	



2-4 共用機具之準備

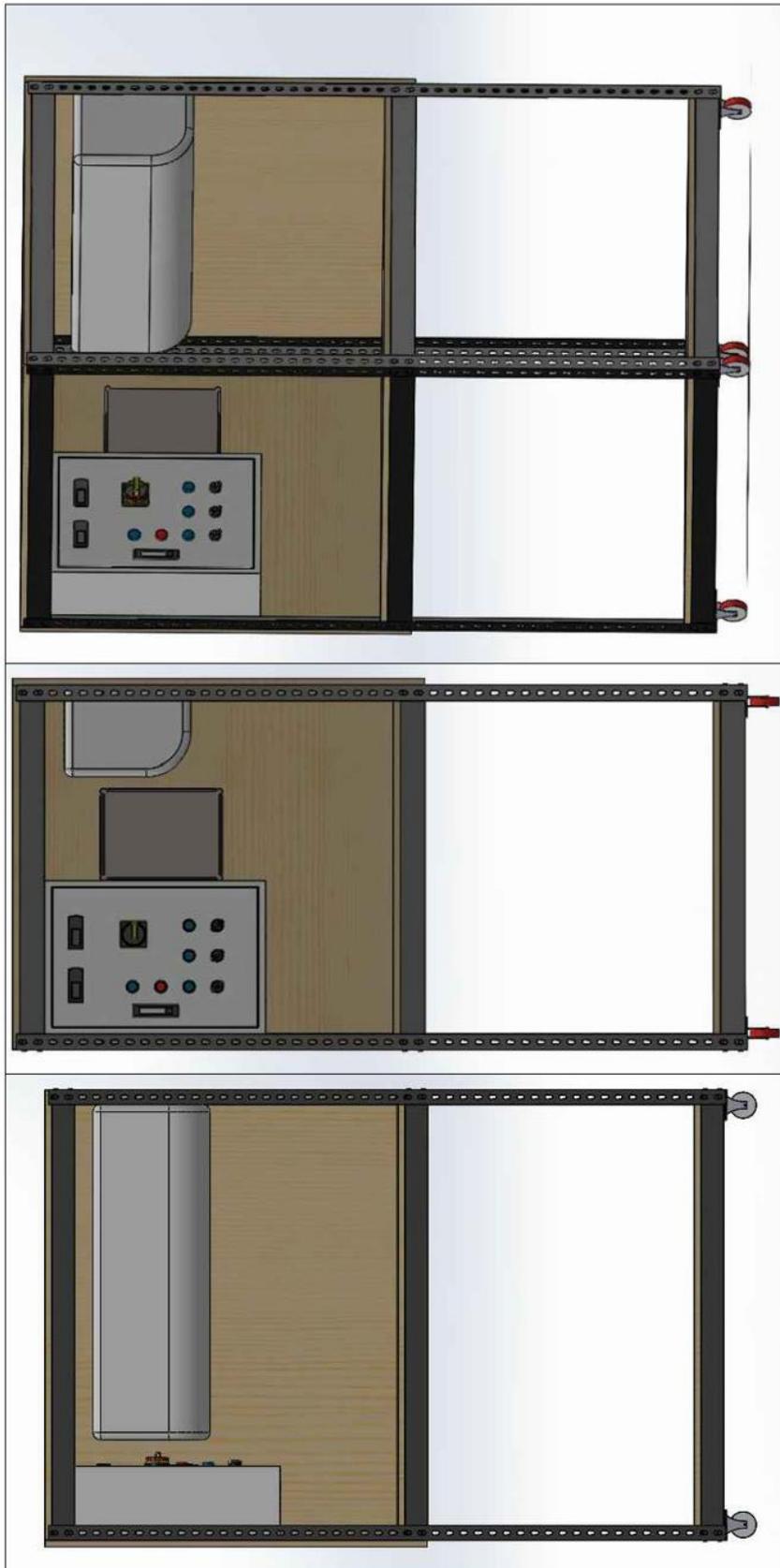
下表為大會統一準備之器材，選手因競賽操作需要，可向工具管理提出借用之需求，用畢後即刻歸還。

項次	名稱	規格	單位	數量	採購/借用單位	備註
1	冷媒回收機	單相 110V，回收率 0.2 kg/min 以上	台	2	廠商贊助或 借用同款式	
2	冷媒回收桶	配合回收機	桶	2	廠商贊助或借 用同款式	配合分離 式冷氣使 用冷媒
3	冷媒回收桶	配合回收機	桶	2	廠商贊助或借 用同款式	R-404A 冷媒專用
4	計時器	字體大小需大於 10CM 且有倒數功能 及提醒鈴	臺	2	場地布置	



第三部份 競賽場地準備相關器材圖示

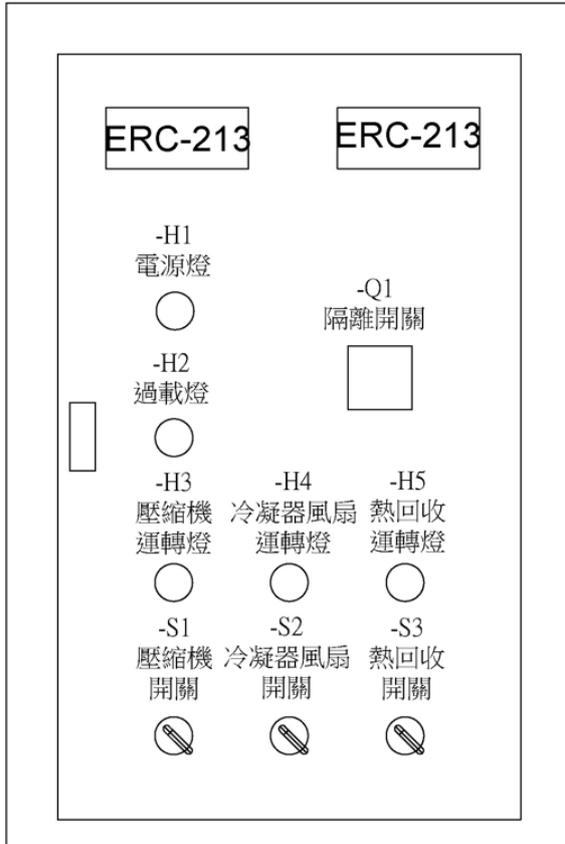
3-1 製冷機組安裝-台車配置圖



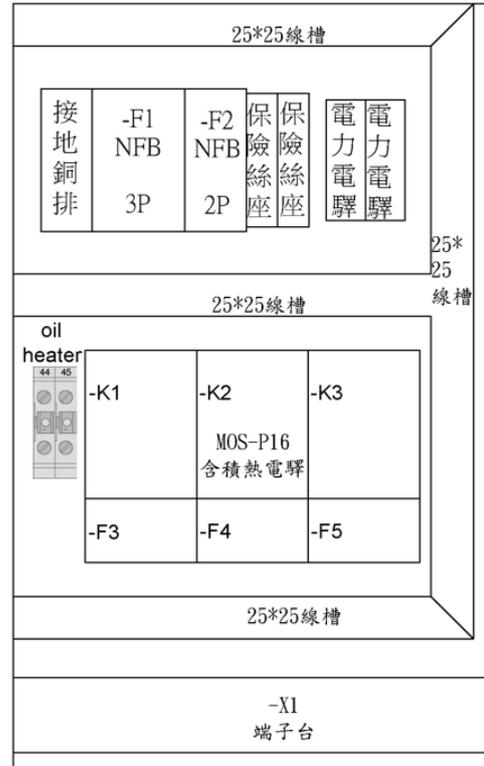


3-2 製冷機組安裝-控制箱器具配置圖

門上擺設

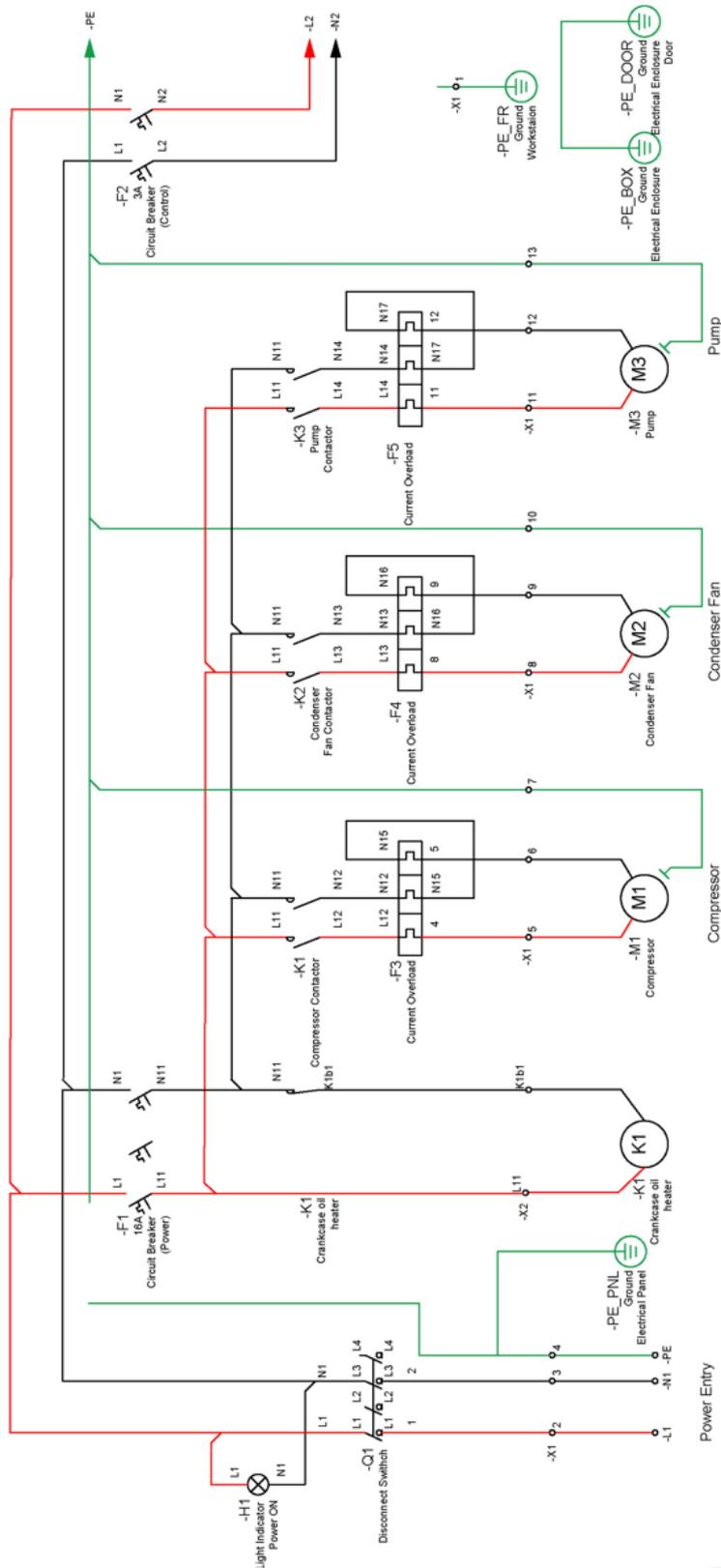


盤內擺設



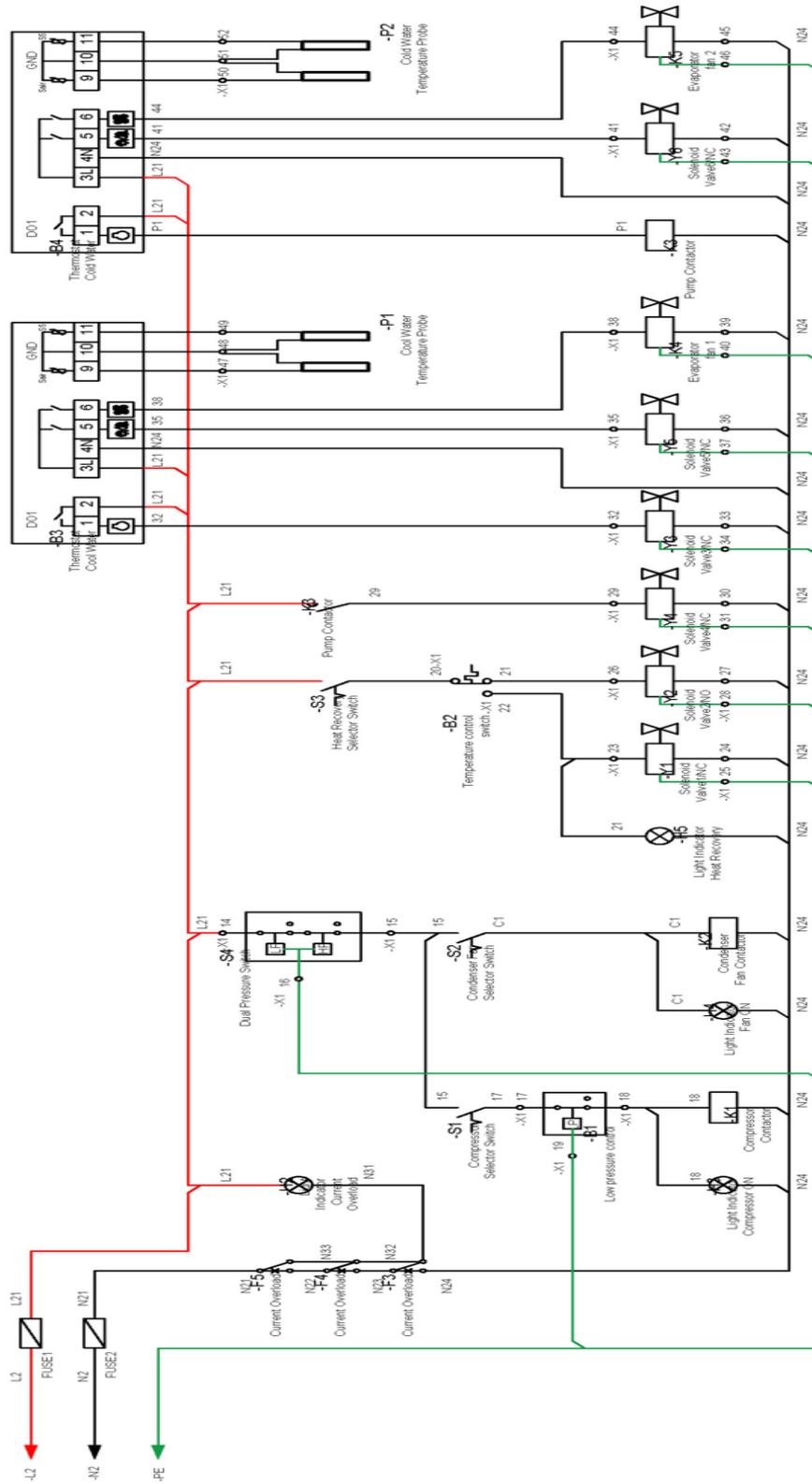


3-3 製冷機組安裝-主電路圖





3-4 製冷機組安裝-控制電路圖

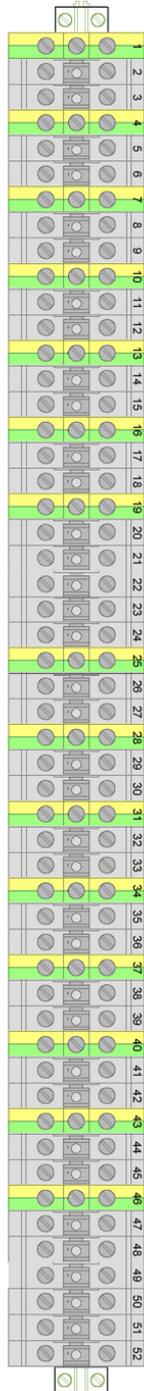




3-5 製冷機組安裝-端子台接點圖

Terminal Block X1

function text	External target	PIN	wiring
Ground Workstation	-PE_FR		WHI
L1 from Main Power	-L1		RED
L2 from Main Power	-N1		BLK
PE from Main Power	-PE		WHI
Compressor	M1		RED
Compressor	M1		BLK
Compressor	M1	PE	WHI
Condenser Fan	M2		RED
Condenser Fan	M2		BLK
Condenser Fan	M2	PE	WHI
Pump	M3		RED
Pump	M3		BLK
Pump	M3	PE	WHI
Dual Pressure Swith	-S4		RED
Dual Pressure Swith	-S4		BLK
Dual Pressure Swith	-S4	PE	WHI
Low Pressure Control	-B1		RED
Low Pressure Control	-B1		BLK
Low Pressure Control	-B1	PE	WHI
Temperature Control	-B2		RED
Temperature Control	-B2		BLK
Temperature Control	-B2	PE	WHI
Solenoid Valve 1	-Y1		RED
Solenoid Valve 1	-Y1		BLK
Solenoid Valve 1	-Y1	PE	WHI
Solenoid Valve 2	-Y2		RED
Solenoid Valve 2	-Y2		BLK
Solenoid Valve 2	-Y2	PE	WHI
Solenoid Valve 4	-Y4		RED
Solenoid Valve 4	-Y4		BLK
Solenoid Valve 4	-Y4	PE	WHI
Solenoid Valve 3	-Y3		RED
Solenoid Valve 3	-Y3		BLK
Solenoid Valve 3	-Y3	PE	WHI
Solenoid Valve 5	-Y5		RED
Solenoid Valve 5	-Y5		BLK
Solenoid Valve 5	-Y5	PE	WHI
Evaporator fan 1	-K4		RED
Evaporator fan 1	-K4		BLK
Evaporator fan 1	-K4	PE	WHI
Solenoid Valve 6	-Y6		RED
Solenoid Valve 6	-Y6		BLK
Solenoid Valve 6	-Y6	PE	WHI
Evaporator fan 2	-K5		RED
Evaporator fan 2	-K5		BLK
Evaporator fan 2	-K5	PE	WHI
Cool Water Thermostat Probe	-P1		RED
Cool Water Thermostat Probe	-P1		WHI
Cool Water Thermostat Probe	-P1		BLK
Cold Water Thermostat Probe	-P2		RED
Cold Water Thermostat Probe	-P2		WHI
Cold Water Thermostat Probe	-P2		BLK



wiring	PIN	External target	function text
	L1	-Q1	Disconnect Switch
	L3	-Q1	Disconnect Switch
		-PE_PNL	Ground Electrical Panel
	5	-F3	Current Overload
	6	-F3	Current Overload
	8	-F4	Current Overload
	9	-F4	Current Overload
	11	-F5	Current Overload
	12	-F5	Current Overload
	L21	-H2	Light Indicator Current Overload
	15	-S1	Compressor Selector Switch
	17	-S1	Compressor Selector Switch
	18	-H3	Light Indicator Compressor ON
	20	-S3	Heat Recovery Selector Switch
	21	-S3	Heat Recovery Selector Switch
	22	-S3	Heat Recovery Selector Switch
	21	-H5	Light Indicator Heat Recovery
	N24	-F3	Current Overload
	22	-H5	Heat Recovery Selector Switch
	N24	-F3	Current Overload
	29	-K3	Pump Contactor
	N24	-F3	Current Overload
	32	-B3	Thermostat Cool Water
	N24	-F3	Current Overload
	35	-B3	Thermostat Cool Water
	N24	-F3	Current Overload
	38	-B3	Thermostat Cool Water
	N24	-F3	Current Overload
	41	-B4	Thermostat Cold Water
	N24	-F3	Current Overload
	44	-B4	Thermostat Cold Water
	N24	-F3	Current Overload
	9	-B3	Thermostat Cool Water
	10	-B3	Thermostat Cool Water
	11	-B3	Thermostat Cool Water
	9	-B4	Thermostat Cold Water
	10	-B4	Thermostat Cold Water
	11	-B4	Thermostat Cold Water

Terminal Block X2

Crankcase oil heater	-L11		RED
Crankcase oil heater	-K1b		BLK



L11		Crankcase oil heater contact
K1b1		Crankcase oil heater contact



附件一 競賽日程及模組評分時間表

(參考用以競賽公告為主)

日期	時間	工作時間	內容	備註	評分項目
C-1 7月13 (星期四)	08:00		1. 裁判競賽場報到 2. 競賽試題討論	選手、 裁判	
	8:30-10:00	1.5 小時	選手抵達競賽場、熟悉場地及材料設備清點 (依照時間進行未清點完成請選手自行承擔)		
	10:00-12:10	2 小時 10 分鐘	第二站回收盤管製作及製冷熱模組製作		配分比 15%
	12:10-13:00	1 小時	午餐		
	13:00-13:10	10 分鐘	試題說明及提問		
	13:10-14:30	1 小時 20 分鐘	第一站蒸發盤管製作		配分比 15%
	14:30-15:10	40 分鐘	場地整理		
	15:10-16:30	1 小時 20 分鐘	模塊評分	裁判	模塊
C1 7月14 (星期五)	8:00-08:30	30 分鐘	競賽場報到及競賽說明		
	08:30-12:30	4 小時	第三站：製冷系統安裝及試車調整(4)		高低壓評分(設定完成後送交裁判測試後發回)
	12:30-13:30	1 小時	午餐時間		
	13:30-16:30	3 小時	第三站：製冷系統安裝及試車調整(7)		器具位置固定位尺寸、銲接點
	16:30-18:30	2 小時	裁判評分		
C 2 7月15 (星期六)	8:00-08:30	30 分鐘	競賽場報到及競賽說明	選手、 裁判	
	08:30-11:30	3 小時	第三站：製冷系統安裝及試車調整(10)		冰水管路安裝、系統站壓及卸壓
	11:30-13:00	1.5 小時	午餐時間		
	13:00-15:00	2 小時	第三站：製冷系統安裝及試車調整(12)		



日期	時間	工作時間	內容	備註	評分項目
	16:00-18:00	2 小時	裁判評分		管路垂直水平、保溫、試車紀錄、電路功能測試 配分比 55%
			機組台車包裝及設備元件收納		
C3 7 月 16 (星期六)	08:00-08:30	30 分鐘	競賽場報到及競賽說明		故障點評分 配分比 15%
	08:30-10:00	1.5 小時	空調系統與電路-故障判斷與排除		
	10:30-11:30	1 小時	賽後講評		
	11:30-12:30	1 小時	崗位及工具整理		
	12:30-13:30	1 小時	午餐時間		
	13:00-14:00	1 小時	設備包裝及選手工具清點	裁判	

裁判長:林謙育