

技術士技能檢定重機械操作－挖掘機單一級術科擬真測試應檢參考資料

(第二部份)

目錄

壹、	技術士技能檢定重機械操作－挖掘機單一級術科擬真測試應檢人須知	1
貳、	技術士技能檢定重機械操作－挖掘機單一級術科評審總表	3
參、	技術士技能檢定重機械操作－挖掘機單一級術科擬真測試試題	4
肆、	重機械操作－挖掘機單一級技術士技能檢定術科擬真測試時間配當表	20
附件、	應檢人操作手冊	

壹、技術士技能檢定重機械操作－挖掘機單一級術科擬真測試

應檢人須知

一、本檢定採擬真測試平台進行測試共分四站，各站說明如下：

站別	站名 / 試題編號	檢定時間	檢定內容	備考
一	挖掘機目視機具檢查及儀 表符號辨識 07006-1090401	6 分鐘	以目視及簡易器具 實施機具檢查作業 並作出檢查結果，並 正確辨識或說明儀 表符號	任何一站 不及格或 缺考，總評 為不及格。
二	擬真平台挖掘機操作測試 07006-1090402	3 分鐘	依規定內容實施操 作前測試	
三	挖掘機裝車作業 07006-1090403	4 分鐘	將土石方料挖裝至 卡車料斗內，其裝料 量須達標準	
四	挖掘機挖溝回填整平作業 07006-1090404	8 分鐘	依規定標準內容於 指定區域實施挖溝、 回填及整平作業	

二、第一站至第四站均在擬真測試平台上進行測試，應檢人應先確認其姓名及准考證號碼無誤後，先進行目視機具檢查及操作題組之抽籤(含二、三、四站之場景、情境【天候+土壤類別】)，列印後交由應檢人確認簽名後開始測試。

三、第一站目視機具檢查及符號辨識測試，應檢人應依題號設定現況點選正確的檢查結果。

四、第二站進行擬真平台挖掘機操作測試，應檢人先選擇「操作模式轉換鈕」(YMKH 四種模式)，並解開液壓鎖制開始計時 3 分鐘自由練習，再進行測試。

五、第三站進行挖掘機裝車作業，將土石方料挖裝至卡車料斗內，其裝料量須達標準。

六、第四站進行挖掘機挖溝回填整平作業，需依規定標準內容於指定區域實施挖溝、回填及整平作業。

七、應檢人於術科測試檢定期間不得提早或非排定測試時間擅自進入應檢區，倘有違反

規定者其術科成績以不及格處置。

八、應檢人參加檢定測試需注意自身與他人安全，進入測試區應全程配戴安全帽。倘檢定過程中有違反工作安全標準，監評人員得立即制止應檢人繼續操作，該站成績以不及格論。

九、工作安全標準由監評人員總結應檢人在測試過程(第一站到第四站)中有無危險動作或違規操作，納入評審總表內。

十、檢定當日場次須注意事項：

(一) 應檢人須注意檢定當日排定測試場次(區分上、下)，檢定程序依「術科測試時間配當表」實施。

(二) 應檢人依排定場次時間辦理報到手續，出示術科測試通知單、准考證及國民身分證或其他附相片之法定身分證明文件。

(三) 應檢人於測試時請著適當束(扣)緊之服裝，長褲(長度須過膝)及包鞋(不得露出腳趾及腳跟)應檢。

(四) 辦理單位所提供之機具設備如有損壞或故障情形，應檢人應立即向監評人員反映，監評人員應請辦理單位立即改善；檢定中(後)如有操作損壞或短少，應照價賠償。

(五) 本職類一挖掘機單一級以擬真測試平台進行測試，應檢人應自行注意螢幕所顯示之時間，各站於檢定測試時間結束前 1 分鐘擬真測試平台螢幕均會提示，測試時間結束，擬真測試平台即停止測試及計時。

(六) 測試時應檢人不得有冒名頂替、飲酒(含酒精性飲料)、抽菸及嚼檳榔等違規行為。

(七) 應檢人進入測試場地，不得使用攝錄功能電子器材(含行動電話)拍攝記錄檢定過程。

十一、應檢人在檢定過程中如遇有系統當機、斷電或不可抗力導致測試中斷之情形，於系統恢復正常後，應檢人須從未完成之項目，重新進行測試。

十二、本須知未盡事項，依「技術士技能檢定作業及試場規則」相關規定辦理。

十三、應檢人操作手冊如附件。

貳、技術士技能檢定重機械操作－挖掘機單一級術科評審總表

07006

姓名		檢定日期	年 月 日	總 評	<input type="checkbox"/> 及 格
術科測試編號		監評長簽名			<input type="checkbox"/> 不 及 格
一、凡有下列情事之一者，總評為不及格。(請打✓表示)			請註明其具體事實		監評人員名 監 簽
<input type="checkbox"/> 中途棄權。					
<input type="checkbox"/> 危險動作。					
<input type="checkbox"/> 故意或嚴重損壞機具設備。					
<input type="checkbox"/> 未經監評人員同意擅自進入或離開檢定位置，不聽勸告者。					
<input type="checkbox"/> 不遵守檢定場規定，經勸導無效者。					
<input type="checkbox"/> 違反技術士技能檢定相關法令規定。					
二、各站檢定結果					
站 別	站 名 試 題 編 號	檢 定 結 果			監 評 人 員 名 監 簽
		及 格	不 及 格	缺 考	
第 一 站	挖掘機目視機具檢查及儀 表符號辨識 07006-1090401				
第 二 站	擬真平台挖掘機操作測試 07006-1090402				
第 三 站	挖掘機裝車作業 07006-1090403				
第 四 站	挖掘機挖溝回填整平作業 07006-1090404				

說明：1.本檢定共分四站，各站皆須及格且無缺考，總評為及格。

2.有缺考測站請於該站「缺考」欄位打“✓”。

3.評審總表經系統彙整列印出來後，須繳交術科測試辦理單位試務人員彙整。

4.評審總表經監評人員評定簽名後，交予監評長綜審總評。

參、技術士技能檢定重機械操作－挖掘機單一級術科擬真測試試題

一、挖掘機目視機具檢查及儀表符號辨識

(一)術科第一站試題說明

1. 試題編號：07006-1090401

2. 題 目：挖掘機目視機具檢查及儀表符號辨識

3. 試題說明：

- (1) 使用擬真平台進行測試。應檢人依據檢查項目於挖掘機模型上點選其相對位置，直到顯示檢查內容後，依據其顯示的設定狀態進行判斷，並將判斷結果在該項檢查結果欄位上註記。
- (2) 完成機具檢查內容的檢查結果註記後，按「交卷」鈕提送此項測試結果，交卷前請詳細檢視，交卷後或時間終了即不能再更改答題內容。
- (3) 目視機具檢查測試包括單(複)選項，單選項次未勾選或複選項次未完全正確者，該項次以「錯誤」計。
- (4) 目視機具檢查點選交卷後，擬真測試平台會自動進入符號辨識測試畫面，符號辨識測試為單選。

4. 時 間：6 分鐘，應檢人得提早交卷；當測試時間結束系統自動停止測試並交卷。

5. 評審標準：

(1) 時間標準要求：

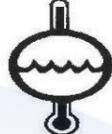
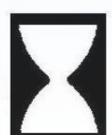
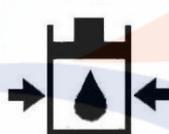
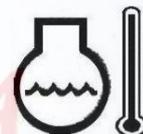
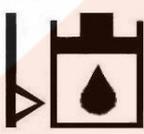
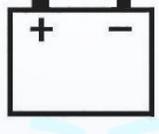
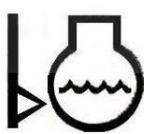
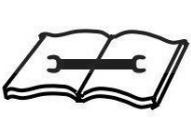
- A. 須在規定時間內完成，測試時間結束前 1 分鐘系統倒數時間顯示顏色由黑色轉為紅色提醒應檢人。
- B. 系統進入機具檢查畫面後擬真測試平台即開始計時，應檢人完成符號辨識題組即停止計時。

(2) 技能標準要求：

- A. 瞭解機具檢查項目在該機具位置，並依該檢查項目設定現況做正確判斷。
- B. 答題需確實在該題檢查結果選項上由□改為■，才表示答題完成。
- C. 瞭解符號選項所代表的意義，並依答題選項選擇正確的答案。

(二)擬真平台挖掘機操作測試儀表符號說明表(07006-1090401)

本說明表供應檢人及監評人員參考使用

(1) 引擎機油壓力 	(2) 空氣濾芯 	(3) 液壓油面 	(4) 冷卻液溫度 	(5) 液壓油濾清器 
(6) 引擎機油濾清器 	(7) 引擎機油溫度 	(8) 引擎時數表 	(9) 充電系 	(10) 引擎機油面 
(11) 燃油量 	(12) 液壓油壓力 	(13) 液壓油溫度 	(14) 液壓油濾清器 	(15) 冷卻液溫度 
(16) 引擎機油面 	(17) 液壓油面 	(18) 引擎進氣壓力 	(19) 冷卻液面 	(20) 空氣濾芯 
(21) 引擎機油濾芯 	(22) 引擎機油溫度 	(23) 電瓶充電 	(24) 燃油量 	(25) 液壓油溫度 
(26) 燃油過濾器 	(27) 油水分離器 	(28) 引擎異常 	(29) 冷卻液面 	(30) 定期保養 

(三)挖掘機目視機具檢查及儀表符號辨識紀錄評審標準表

試題編號：07006-1090401

應檢人姓名：

第一站評審結果：

術科測試編號：

及格 不及格

1. 技能標準要求：及格 不及格

本測站設置不正常項次達 8 項次(含)以上，其中應含複選至少 2 項次，檢查內容結果勾選答案錯誤達 3 項次(含)以上，本項評定為不及格。

項次	檢查內容	檢查結果		
		正常	不正	常對錯答案
1	副水箱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 冷卻液過多 <input type="checkbox"/> 冷卻液不足	
2	風扇皮帶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 太緊 <input type="checkbox"/> 太鬆	
3	引擎機油量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 機油過多 <input type="checkbox"/> 機油不足	
4	燃油系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 油水分離器不潔 <input type="checkbox"/> 油量不足	
5	引擎空氣濾芯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 不潔 <input type="checkbox"/> 變形	
6	電氣系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 電水過多 <input type="checkbox"/> 電水不足 <input type="checkbox"/> 樁頭夾箍未固定	
7	液壓油量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 油量過多 <input type="checkbox"/> 油量不足	
8	液壓唧筒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 大臂唧筒滲漏 <input type="checkbox"/> 挖臂唧筒滲漏 <input type="checkbox"/> 挖斗唧筒滲漏	
9	迴旋齒輪箱油	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 油量過多 <input type="checkbox"/> 油量不足	
10	左履帶鬆緊度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 太緊 <input type="checkbox"/> 太鬆	
11	右履帶鬆緊度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 太緊 <input type="checkbox"/> 太鬆	
12	左支架滾輪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 滲漏 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動	
13	右支架滾輪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 滲漏 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動	
14	左地滾輪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 滲漏 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動	
15	右地滾輪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 滲漏 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動	
16	斗齒、側刃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 缺件 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動	

2. 儀表符號辨識：及格 不及格

評審內容依儀表符號辨識表隨機抽測 10 種，答錯 3 種(含)儀表符號以上，本項評定為不及格。

評審內容	及格	不及格	備考
能在規定時間內正確辨識各儀表符號或功能說明			

3. 標準作業時間 6 分 0 秒：應檢人得提早交卷；當測試時間結束系統自動停止測試並交卷。

測試作業時間： 分 秒

以上 1、2、3 項評審標準有任何一項不及格，本分站評審結果為不及格。

監評長簽名：

監評人員簽名：



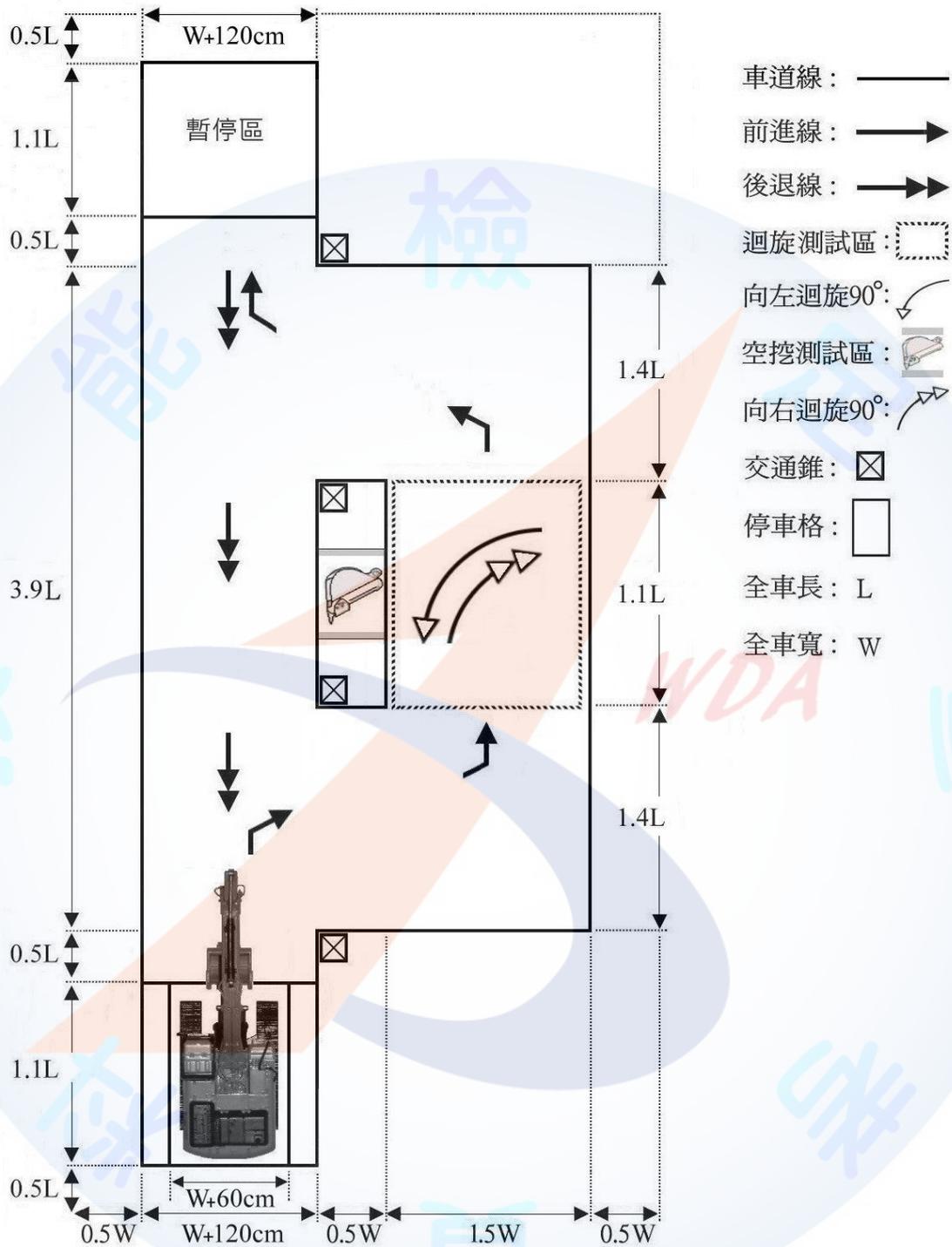
二、擬真平台挖掘機操作測試

(一)術科第二站試題說明

1. 試題編號：07006-1090402
2. 題 目：擬真平台挖掘機操作測試
3. 試題說明：依擬真平台顯示之場地佈置圖行駛路線，操作擬真平台挖掘機實施各項操作動作。
4. 時 間：3 分鐘，測試時間結束應檢人應立即停止測試。
5. 評審標準：
 - (1) 時間標準要求：
 - A. 開始行駛前有 3 分鐘時間供應檢人選擇操作模式(YMKH)，操作模式選定後即可開始自由練習。
 - B. 檢定操作時間為 3 分鐘，機具行駛出停車格外或選擇操作模式時間結束後開始計時，操作完畢機具行駛至停車格內，挖斗平降至地面並液壓鎖制即停止計時。
 - C. 測試時間結束前 1 分鐘系統會以警示音提醒應檢人。
 - (2) 技能標準要求：
 - A. 測試全程引擎不可熄火。
 - B. 於指定路線完成前進、左右轉向、迴旋、空挖、卸料及直線後退等測試動作。
 - C. 除測試區外，行駛中挖臂及挖斗完全收回，挖斗連結銷應保持距離地面 $60\pm 30\text{cm}$ 之間。
 - D. 迴旋測試區內，操作左迴旋 $90\pm 30^\circ$ 至空挖測試區內，在不觸及地面情形下做挖掘、卸料動作各一次；右迴旋 $90\pm 30^\circ$ ，使上機體與履帶平行。
 - E. 完成測試動作，機具行駛至暫停區內，以直線後退行駛至停車格內。
 - F. 測試全程均不可壓線或碰撞交通錐。
 - G. 除測試區、暫停區與停車格區域外，操作前進或後退行駛時，兩側履帶不得同時靜止不動。
 - H. 作業後於停車格內將挖斗平降至地面。
 - I. 引擎怠速並液壓鎖制。
 - (3) 本題評審方式：

全部合於評審標準者為及格，未達標準者為不及格。

(二)挖掘機操作測試場地佈置圖(07006-1090402)



- 1.行駛道寬度:機具全寬加120cm
- 2.停車格長度: 1.1L
- 3.停車格寬度:機具全寬加60cm
- 4.迴旋測試區:向左及向右迴旋 90度動作各一次
- 5.空挖測試區:不觸及地面挖掘及卸料動作各一次

(三)挖掘機操作測試評審標準表

試題編號：07006-1090402

應檢人姓名：

第二站評審結果：

術科測試編號：

及格 不及格

1. 技能標準要求：及格 不及格

評審內容任何 1 項次不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	測試全程引擎未熄火	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	行駛中挖斗收置及高度正確 (離地 60±30cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	迴旋測試區內測試動作正確 (左迴旋 90±30°、右迴旋 90±30°各一次)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	空挖測試區內測試動作正確 (不觸及地面做挖掘及卸料動作各一次)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	測試全程未壓線、未碰撞交通錐、後退 行駛無迴旋上機體情形	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	行駛中無停駛情形(兩側履帶於前進或 後退行駛無同時靜止不動)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	行駛至暫停區內並直線後退行駛至停車 格內	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	作業後停至停車格內、挖斗平降至地面	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	引擎怠速並液壓鎖制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

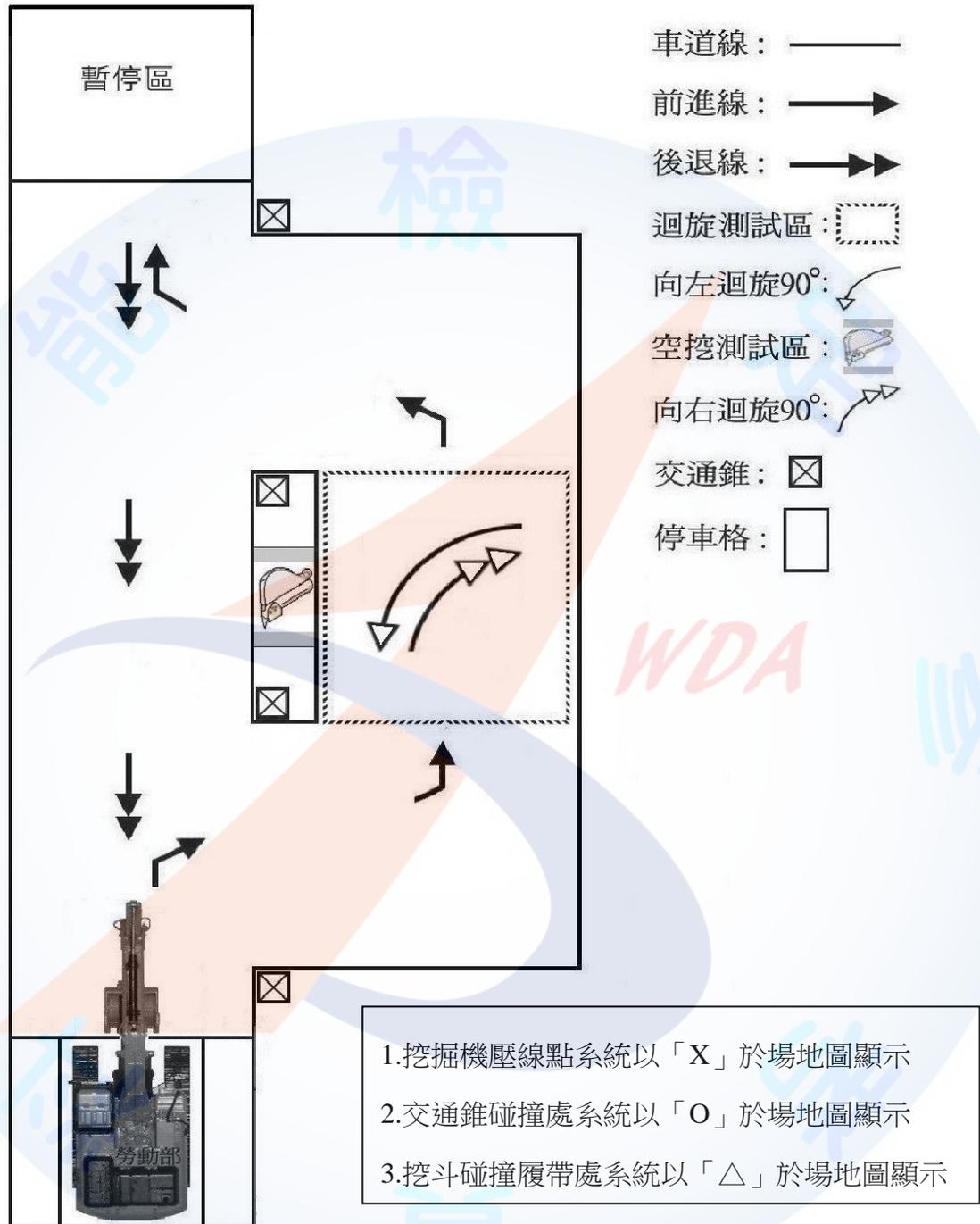
2. 標準作業時間 3 分 0 秒：測試時間結束，應檢人停止測試。

測試作業時間： 分 秒

監評長簽名：

監評人員簽名：

(四)本紀錄表印製於挖掘機操作測試評審標準表背面供監評人員專用。



壓線或碰撞處(點)標示並敘明

監評人員簽名：

三、挖掘機裝車作業

(一)術科第三站試題說明

1. 試題編號：07006-1090403
2. 題 目：挖掘機裝車作業
3. 試題說明：依挖掘機裝車作業場地佈置圖(不得製作作業平台)，操作挖掘機將土石方料挖裝至卡車料斗內，其裝料量須達標準。
4. 時 間：4 分鐘，測試時間結束應檢人應立即停止測試。
5. 評審標準：
 - (1) 時間標準要求：
 - A. 須在規定時間內完成，測試時間結束前 1 分鐘系統應提醒應檢人。
 - B. 機具行駛出停車格外開始計時，機具行駛回停車格內挖斗平降至地面即停止計時。
 - (2) 技能標準要求：
 - A. 測試全程引擎不可熄火。
 - B. 裝車作業不得碰撞卡車。
 - C. 裝料量須達料斗容積 90% 以上，可不壓實修整。
 - D. 土石方料應均勻卸置卡車料斗內，9 個料高測試點為平均值 $\pm 20\%$ 。
 - E. 挖斗卸料不得超過卡車駕駛室護頂高度。
 - F. 作業後於停車格內將挖斗平降至地面。
 - G. 引擎怠速並液壓鎖制。
 - H. 依場地佈置圖規定路線進行裝車作業。
 - I. 測試全程不得超出作業範圍。
 - (3) 本題評審方式：

全部合於評審標準者為及格，未達標準者為不及格。

(二)挖掘機裝車作業評審標準表

試題編號：07006-1090403

應檢人姓名：

第三站評審結果：

術科測試編號：

及格 不及格

1. 技能標準要求：及格 不及格

(1)評審內容任何 1 項次不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	作業中未碰撞卡車	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	裝料容積達到標準 90%以上	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	測試全程不得超出作業範圍	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(2)評審內容任何 2 項次(含)以上不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	測試全程引擎未熄火	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	土石方料能均勻卸置卡車料斗 (土石方料高度平均值 $\pm 20\%$)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	挖斗卸料未超過卡車駕駛室護頂高度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	作業後停至停車格內、挖斗平降至地面	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2-3 接觸點
5	引擎怠速並液壓鎖制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

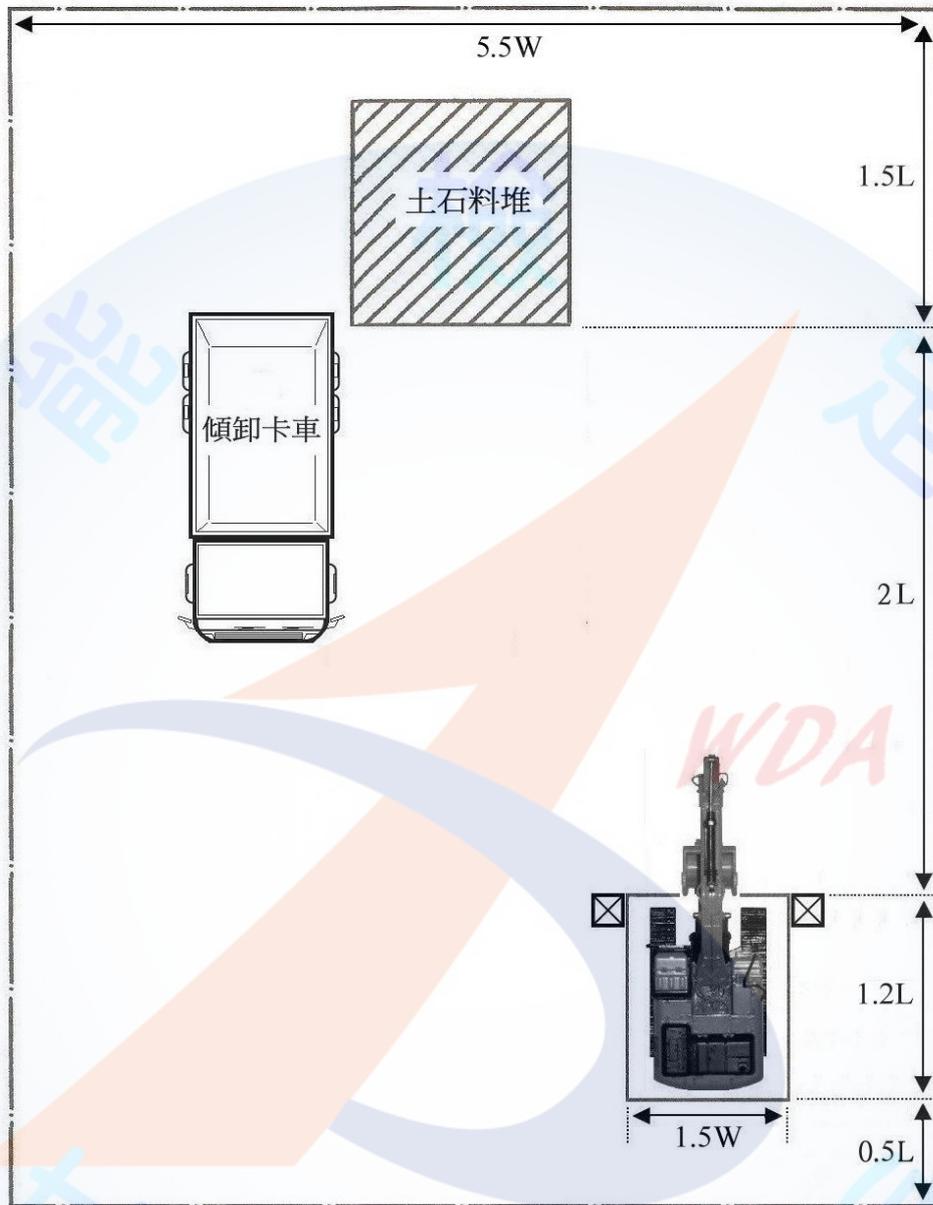
2. 標準作業時間 4 分 0 秒：測試時間結束，應檢人停止測試。

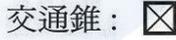
測試作業時間： 分 秒

監評長：

監評人員簽名：

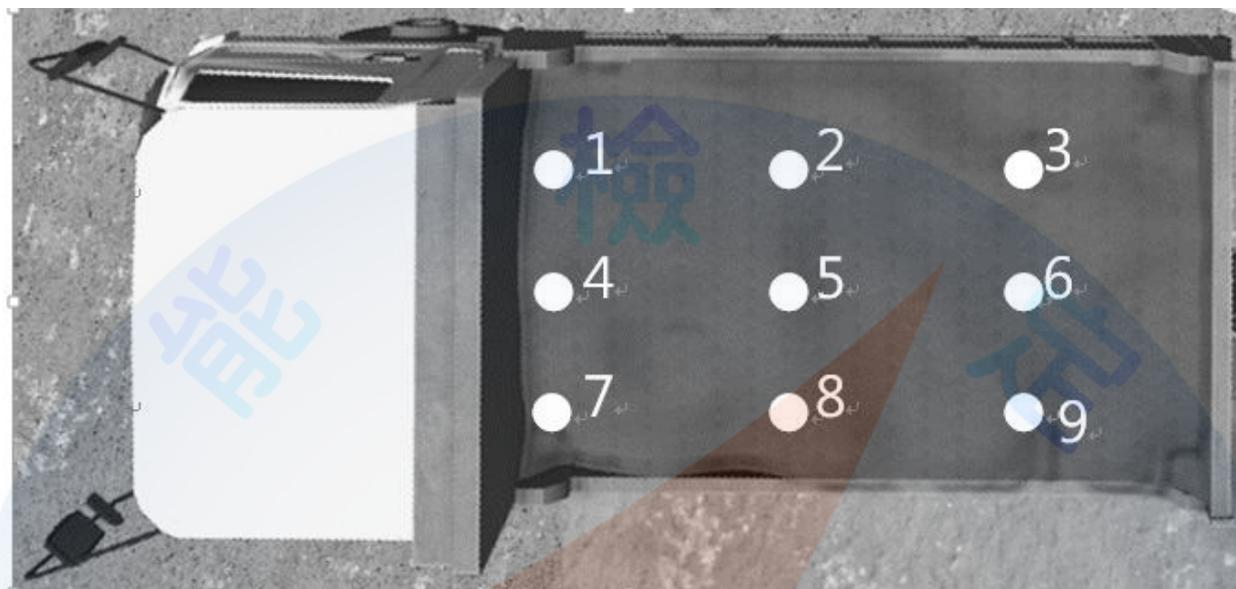
(三) 挖掘機裝車作業評審場地示意圖(07006-1090403)



- 土石料堆: 
 停車格: 
 交通錐: 
1. 停車格寬度: $1.5W$ 3. 全車長: L 作業範圍: $-\cdot-$
 2. 停車格長度: $1.2L$ 4. 全車寬: W

裝車作業評審紀錄圖(長×寬)

卡車俯視圖



系統測量土石方料測試點高度

測試點	高度(cm)	測試點	高度(cm)	測試點	高度(cm)
P1	X ₁	P2	X ₂	P3	X ₃
P4	X ₄	P5	X ₅	P6	X ₆
P7	X ₇	P8	X ₈	P9	X ₉

土石方料高度平均值： $X = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_9)$ 即 $X = \underline{X'}$ cm

土石方料檢測點高度及格範圍： $X' \pm 20\%$ 即九點高度在 $= X' \pm 20\%$ cm 範圍內

即合格

四、挖掘機挖溝回填整平作業

(一)術科第四站試題說明

1. 試題編號：07006-1090404

2. 題 目：挖掘機挖溝回填整平作業

3. 試題說明：依挖掘機挖溝回填整平作業場地佈置圖，操作挖掘機於指定作業區域實施挖掘溝渠作業，溝渠完成後將掘出之土石方回填，始作業區域恢復平整。

4. 時 間：8 分鐘，測試時間結束應檢人應立即停止測試。

5. 評審標準：

(1) 時間標準要求：

- A. 須在規定時間內完成，測試時間結束前 1 分鐘系統應提醒應檢人。
- B. 機具行駛出停車格外開始計時，機具行駛回停車格內挖斗平降至地面即停止計時。

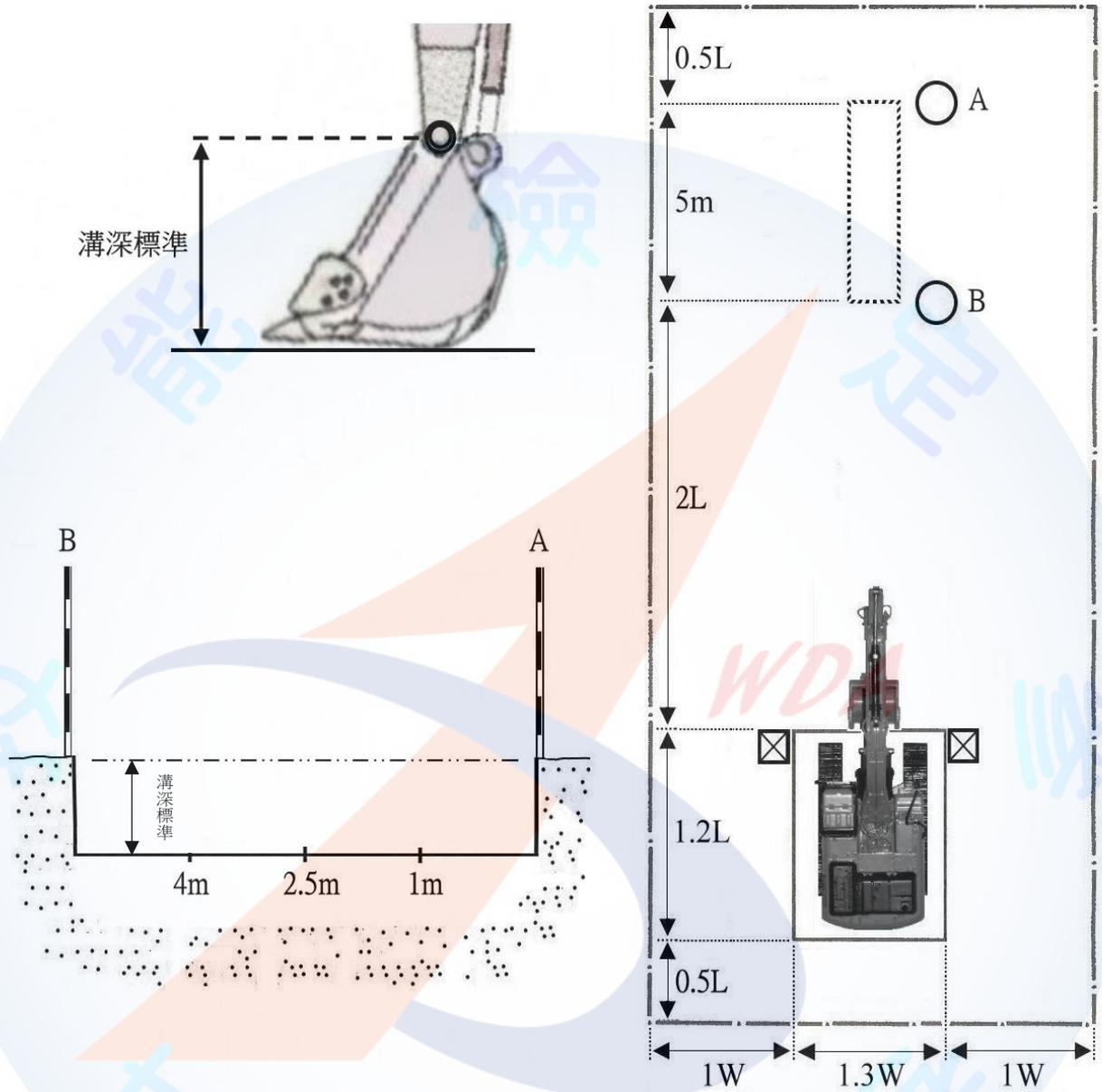
(2) 技能標準要求：

- A. 測試全程引擎不可熄火。
- B. 挖溝寬度為挖斗寬，誤差+20cm。
- C. 挖溝深度為溝深標準值，誤差±10cm。
- D. 溝渠底部可使用斗齒或斗背實施平整(整溝長底部設測試 3 個點)。
- E. 挖溝長度為 5m±0.5m，不可超出規定長度。
- F. 溝渠完成後將挖斗置放左側或右側地面並液壓鎖制，待系統判斷後，依指示將液壓鎖制解鎖，始可續行土石方回填整平動作(未解鎖者 10 秒後系統將繼續計時)。
- G. 測試過程不得操作掃把式迴旋整平動作。
- H. 回填土石方後作業區域須恢復平整，不可呈現凹凸不平現象。回填挖溝區域應達到平整度標準值(35 個檢驗點的平均值為平整度標準值)，須 28 個檢驗點(含)以上達到平整度標準值±10%，平整面積 5 斗寬、7m 長，如圖所示。
- I. 作業後於停車格內將挖斗平降至地面。
- J. 引擎怠速並液壓鎖制後下車。

(3) 本題評審方式：

全部合於評審標準者為及格，未達標準者為不及格。

(二)挖掘機挖溝作業示意圖(07006-1090404)



1. 停車格長度：1.2L
2. 停車格寬度：1.3W
3. 挖溝深度高差： $\pm 10\text{cm}$
4. 挖溝寬度： $+10\text{cm}$
5. 全車長：L
6. 全車寬：W

作業範圍：— · —

交通錐：☒

標 桿：○

停車格：



挖溝區域：



(三)挖掘機挖溝回填整平作業評審標準表

試題編號：07006-1090404

應檢人姓名：

第四站評審結果：

術科測試編號：

及格 不及格

1. 技能標準要求：及格 不及格

(1)評審內容任何 1 項次不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	回填挖溝區域平整度，達平整度標準值±10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	測試時無掃把式迴旋整平動作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(2)評審內容任何 2 項次(含)以上不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	測試全程引擎未熄火	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	溝渠寬度不得超過挖斗寬度+20cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	1.0m 處溝渠深達標準值±10cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	2.5m 處溝渠深達標準值±10cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	4.0m 處溝渠深達標準值±10cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.	溝渠長度達到 5m±0.5m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.	作業後停至停車格內、挖斗平降至地面	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	引擎怠速並實施液壓鎖制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2. 標準作業時間 8 分 0 秒：測試時間結束，應檢人停止測試。

測試作業時間： 分 秒

監評長：

監評人員：

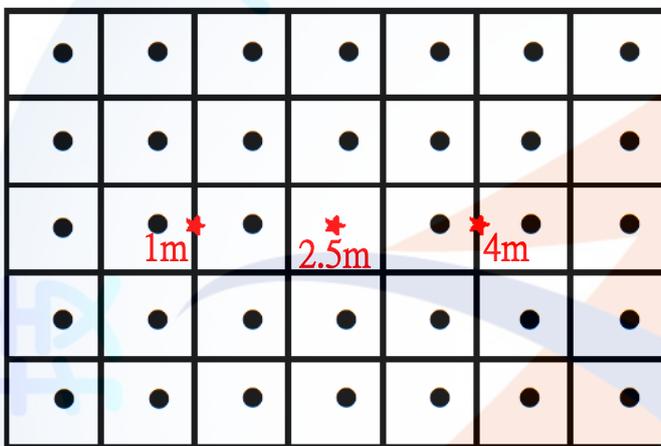
(四)挖掘機回填整平作業評審紀錄圖(07006-1090404)

應檢人完成挖溝並液壓鎖制後，系統測量數據值(溝渠寬度與深度)

位置	溝渠寬度(cm)	溝渠深度(cm)
1.0m	X_{W1}	X_{D1}
2.5m	X_{W2}	X_{D2}
4.0m	X_{W3}	X_{D3}

※35 個檢驗點的平均值為平整度標準值，須 28 個檢驗點(含)以上達到平整度標準值±10%，為及格。

●=測試點 ★=深度量測點



X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}
X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}
X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	X_{27}	X_{28}
X_{29}	X_{30}	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	X_{35}

系統測量 35 點填平數據

挖斗寬度為 84.3 cm，即溝渠量測點寬度 X_{W1} 、 X_{W2} 、 X_{W3} 皆 ≤ 94.3 即合格。

挖斗高度(溝渠深度標準值)為 90 cm，即溝渠量測點深度 X_{D1} 、 X_{D2} 、 X_{D3} 皆 ≥ 80 且 ≤ 100 範圍內即合格。

平整度標準值： $X = \frac{1}{35}(x_1 + x_2 + \dots + x_{35})$ ，即 $X = X'$ cm

回填挖溝區域平整度： $X' \pm 10\%$ cm，即 28 個檢測點(含)以上之高度在 $= X' \pm 10\%$ cm 範圍內即合格

肆、重機械操作—挖掘機單一級技術士技能檢定術科擬真測試時間配當表

每一檢定場，每日排定 2 場測試，每場 6 人；配當表如下：

07006

時 間	內 容	備 註
08：00—08：30	1.第一場次應檢人報到。 2.監評前協調會議： (1)推舉監評長並主持監評人員站別抽籤。 (2)辦理單位及監評人員不得作與測試內涵有關之技能性提示或藉故示範說明檢定要領。	
08：30—08：45	1.應檢人須知及安全事項說明，如有疑義應檢人請當場提出立即處理，測試開始後不得再提出疑義。 2.應檢人依編號順序排定測試次序。 3.監評人員檢查機具設備。	
08：45—12：00	1.第一場次測試開始。 2.應檢人於擬真測試平台上進行四站測試項目，第一站：6 分鐘，第二站：3 分鐘，第三站：4 分鐘，第四站：8 分鐘。	
12：30—13：00	1.第二場次應檢人報到。 2.監評前協調會議： (1)推舉監評長並主持監評人員站別抽籤。 (2)辦理單位及監評人員不得作與測試內涵有關之技能性提示或藉故示範說明檢定要領。	
13：00—13：15	1.應檢人須知及安全事項說明，如有疑義應檢人請當場提出立即處理，測試開始後不得再提出疑義。 2.應檢人依編號順序排定分站次序。 3.監評人員檢查機具設備。	
13：15—16：30	1.第二場次測試開始。 2.應檢人於擬真測試平台上進行四站測試項目，第一站：6 分鐘，第二站：3 分鐘，第三站：4 分鐘，第四站：8 分鐘。	
16：30—17：00	檢討會(視實際需要召開)。	

附件



技術士技能檢定重機械操作挖掘機單一級
術科擬真測試平台資訊系統

應檢人操作手冊

WDA

縮寫字

縮寫字	說 明
API	應用程式介面(Application Programming Interface)
AURL	音效控制軟體
CCMI	駕駛室狀態及評分顯示軟體
DB	挖掘機應檢作業資料庫
DIAG	系統檢測(Diagnostics)軟體
E_APP	應檢人人機介面 APP 軟體
HOST	主計算機軟體
IG	視效軟體
MIS	應檢人/監評人資訊管理軟體
MOTION	保留進行動態模組 APP
NET	網絡服務器 CPC 及網絡客戶端 CPC
PLC	輸出入介面軟體
REC	操作歷程記錄軟體
SCMI	監評人員控制台軟體

目 錄

第 1 章	前言	1
第 2 章	系統架構及功能	2
2.1	系統架構.....	2
2.2	系統環境.....	3
2.3	模擬功能.....	4
2.3.1	挖掘機目視機具檢查.....	5
2.3.1.1	時間標準要求模擬.....	5
2.3.1.2	技能標準要求模擬.....	5
2.3.1.3	儀表符號辨識模擬.....	6
2.3.1.4	工作安全標準模擬.....	8
2.3.2	挖掘機作業前檢查.....	8
2.3.2.1	時間標準要求模擬.....	9
2.3.2.2	技能標準要求模擬.....	10
2.3.2.3	工作安全標準模擬.....	11
2.3.3	挖掘機裝車作業.....	11
2.3.3.1	時間標準要求模擬.....	13
2.3.3.2	技能標準要求模擬.....	13
2.3.3.3	工作安全標準模擬.....	14
2.3.4	挖掘機挖溝回填整平作業.....	14
2.3.4.1	時間標準要求模擬.....	16
2.3.4.2	技能標準要求模擬.....	16
2.3.4.3	工作安全標準模擬.....	17
2.3.5	應檢人抽題作業.....	18
2.3.6	棄權處理作業.....	18
2.3.6.1	棄權聲明書稿樣.....	19
第 3 章	模擬系統應檢人操作說明	20
3.1	應檢人人機介面 E_APP.....	20
3.1.1	應檢人語言選擇.....	20
3.1.2	應檢人確認身分.....	20
3.1.3	應檢人抽題.....	21
3.1.4	目視檢查操作.....	22
3.1.5	儀表符號辨識操作.....	27
3.2	應檢人擬真機台挖掘機操作說明.....	30
3.2.1	第二站-擬真機台挖掘機操作測試.....	30
3.2.2	第三站-挖掘機裝車作業.....	31

3.2.3 第四站-挖掘機挖溝回填整平作業 32

3.3 應檢人駕駛室操作元件說明 33



圖目錄

圖 2-1 挖掘機擬真測試平台系統架構	2
圖 2-2 挖掘機作業前檢查場地配置圖	9
圖 2-3 挖掘機裝車作業場地配置圖	12
圖 2-4 挖掘機挖溝回填整平作業場地配置圖	15
圖 2-5 應檢人抽題紀錄表樣稿	18
圖 3-1 E_APP 選定應檢人語系	20
圖 3-2 E_APP 應檢人確認身分	21
圖 3-3 E_APP 應檢人進行拉霸抽題程序	21
圖 3-4 E_APP 應檢人確認抽題結果	22
圖 3-5 E_APP 等候監評人確認中	22
圖 3-6 E_APP 準備檢定狀態(Standby)	23
圖 3-7 E_APP 開始檢定初始畫面	23
圖 3-8 E_APP 主功能說明	24
圖 3-9 E_APP 目視檢查清單檢視	24
圖 3-10 E_APP 目視檢查是否確認交卷對話框	24
圖 3-11 E_APP 目視檢查畫面	25
圖 3-12 E_APP 目視檢查單元畫面放大	25
圖 3-13 E_APP 是否確認交卷對話框	26
圖 3-14 E_APP 目視檢查交卷 SCMI 反應	26
圖 3-15 E_APP 儀表符號辨識功能圖	27
圖 3-16 E_APP 儀表符號辨識題目清單	27
圖 3-17 E_APP 儀表符號辨識是否確認交卷對話框	28
圖 3-18 E_APP 儀表符號辨識答題區	28
圖 3-19 E_APP 儀表符號辨識點選清單答題	28
圖 3-20 E_APP 操作時間逾時畫面	29
圖 3-21 E_APP 全部完成交卷 SCMI 反應	30
圖 3-22 擬真機台測試場地示意圖(第二站)	31
圖 3-23 擬真機台操作畫面(第二站)	31
圖 3-24 擬真機台測試場地示意圖(第三站)	32
圖 3-25 擬真機台操作畫面(第三站)	32
圖 3-26 擬真機台測試場地示意圖(第四站)	33
圖 3-27 擬真機台操作畫面(第四站)	33
圖 3-28 駕駛室組件及位置示意圖	34
圖 3-29 履帶操作示意圖	34
圖 3-30 電門開關操作示意圖	35
圖 3-31 YMKH 模式切換旋鈕與操縱桿關係示意圖	36

圖 3-32 引擎出力旋鈕示意圖36



表目錄

表 2-1 軟體工具及開發環境	4
表 2-2 挖掘機目視機具檢查檢查紀錄表	6
表 2-3 挖掘機儀表符號辨識表	7
表 2-4 挖掘機作業前檢查技能標準要求評審項次	10
表 2-5 挖掘機裝車作業評審標準表	13
表 2-6 挖掘機挖溝回填整平作業評審標準表	16



第1章 前言

本系統可提供具有臨場感之音效與視效模擬，及符合挖掘機技術士技能檢定術科考試之不同課目情境模擬，提供三處考照場景及天候環境設定，模擬挖掘機操作行為及考照標準自動考核，並提供高逼真度之挖掘機動態模式模擬，讓應檢人體驗趨近真實的挖掘機駕駛操作與臨場反應。

本系統可透過先進的數位擬真技術，模擬 120 型之挖掘機挖斗及臂組與機械車輛移動之操作，以數位方式擬真機械車輛在引擎出力、液壓動力、煞車力之性能反應、操作之確實指示與場景互動反應等。後續並可運用擬真測試平台使應檢人能徹底學習及熟悉術科檢定所需之場景及運作規章實務，協助應檢人加強機具操作技術，熟悉機具操作及演練各種工作場景，克服訓練場地之限制與裝備損耗，提高訓練之成效，並可提升工安水平及人身安全。

本系統主要組件包括擬真挖掘機駕駛室組件暨輸出介面軟硬體、技能檢定場景視效軟體、3D 資料庫及視效顯示系統、工作站電腦、挖掘機操作及動態模擬軟體、監評人員操作台軟體、應檢人資料庫等。

本系統使用 3D 建模的方式，建置挖掘機 3D 模型，本系統應檢人操作主要分為兩個單元，但採用一站式方式進行，應檢人不需要離席，現場人員會引導進行相關程序。

第一個單元是 E_APP 操作，應檢人透過無線滑鼠與正前方螢幕進行互動性操作，該單元主要完成應檢人身分確認、應檢人抽題作業、第一站目視檢查與儀表符號辨識作業。

第二單元為實際模擬駕駛操作，應檢人應聽從現場人員指引，收起滑鼠，準備進行第二站到第四站的駕駛檢定操作，其中須遵守駕駛室操作守則，並不得蓄意破壞相關設備，如有惡意損壞者，除該檢定判定為不及格，另有刑事與民事追訴問題，應檢人需自行承擔一切責任。

本文件分為系統架構、功能說明及模擬系統操作說明，包括應檢人員、試務人員及監評人員各相關分系統的操作指引說明。

請注意：由於本系統持續進行優化精進中，因此未來系統的操作介面與流程可能有所差異，如有出入的地方，請以系統操作為最終使用方式，本操作手冊待系統修改確認後，會進行版本更新，但此更新不個別進行通知，請留意系統更新公告等資訊，謝謝!!

第2章 系統架構及功能

本擬真測試平台系統架構將充分考量日後之擴充能力。擬真測試平台之軟硬體設計將考量高層次之模組化架構，整個擬真測試平台係由不同功能獨立之分系統所組成，各個分系統主要溝通介面是架構在一中心網路之上。在各個分系統中之軟硬體設計亦將採用高層次之模組化架構，各細部模組具有獨立之功能，在整體系統架構中職司特定功能有其特殊存在意義。軟硬體模組設計將考量各個模組之獨立性，修改單一模組不至於對其他模組產生影響，模組間之介面也將清楚定義。挖掘機擬真測試平台系統介面架構請參考圖 2-1。

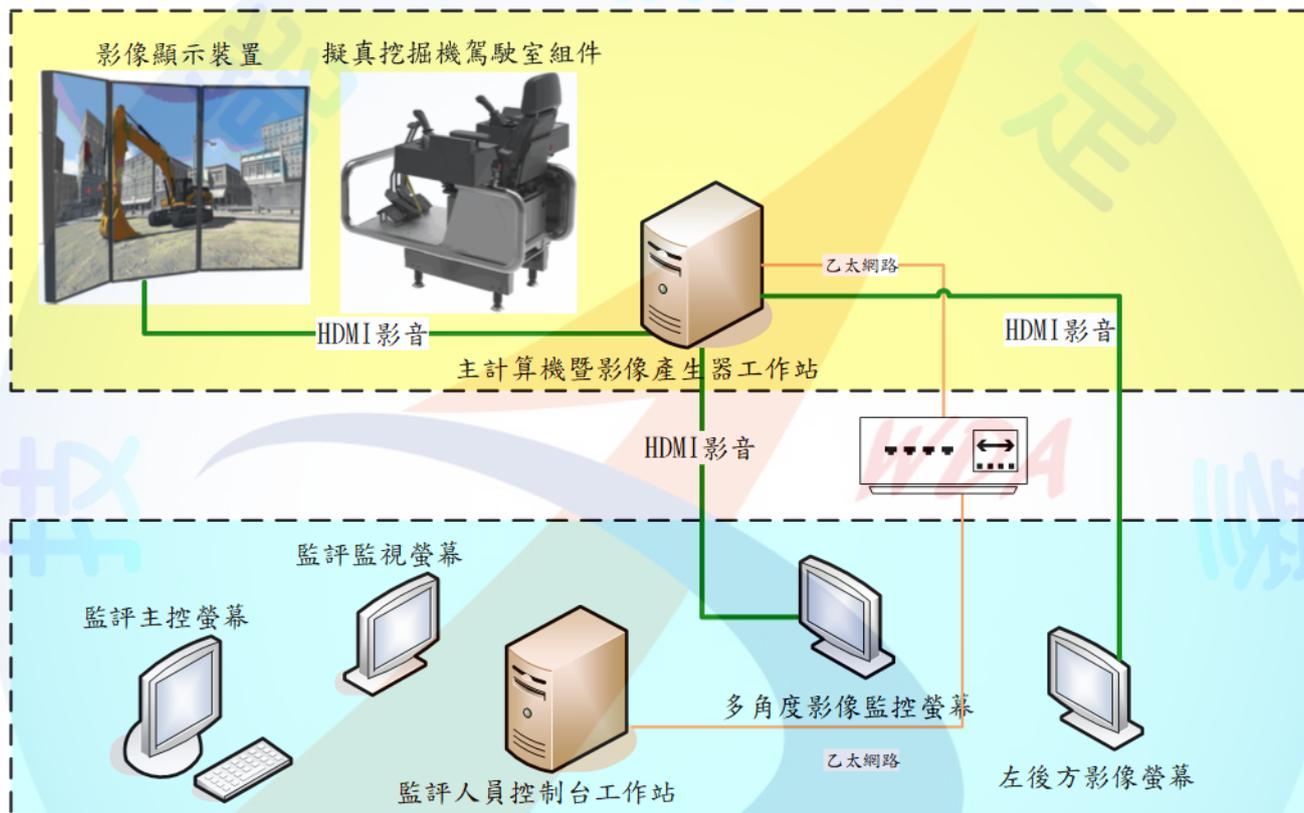


圖 2-1 挖掘機擬真測試平台系統架構

本擬真測試平台之軟體設計主要以 C++/C#或 Python 物件導向程式語言編寫，在軟體發展過程中將導入市面上成熟之套裝軟體或應用軟體介面 API 以提昇軟體品質及發展成效，尤其具圖形化操作介面之發展環境及融合物件導向技術之發展平台將廣泛被使用，操作介面將提供中文版及英文版的切換選擇，並預留多國語言設定功能。

因應重機械車輛的不同，軟體將預留未來擴充增加其他車輛(如鏟裝機)之介面或函式庫，可在未來僅異動資料庫及小幅度修正程式，即可增加不同但性質相近之職類。

2.1 系統架構

挖掘機擬真測試平台的系統架構是由以下單元所組成：

- 計算機分系統
- 影音暨顯示分系統
- 駕駛室暨輸出入分系統
- 監評人員控制台分系統
- 資料庫分系統

計算機分系統由兩部工作站電腦所組成，包括主計算機暨影像產生器工作站及監評人員控制台工作站。主計算機暨影像產生器工作站為擬真測試平台模擬核心，主要是負責整體系統模擬軟體的執行，在操作過程中負責即時運算模擬模組之執行排序，並同時擔任挖掘機動態及操作模擬、輸出入介面控制、視效影像繪圖成像之功能，是一台高穩定性且具有即時處理能力的高階繪圖工作站電腦。

監評人員控制台工作站則負責提供監評人員檢定課目選擇、設定、監控及評分，此外並可提供系統檢測、應檢人/監評人資訊管理系統(MIS)、檢定資料傳輸等功能，兩部工作站電腦間，係透過乙太網路介面進行資料交換。

影音顯示分系統接收主計算機暨影像產生器工作站產生的場景設定及挖掘機位置操作等資訊，並成像於七部顯示器所組成同步顯示系統及監評人員控制台的螢幕上，並透過設置之喇叭，提供檢定過程的提示音、機具操作機械聲、環境聲或警音。

駕駛室暨輸出入分系統包含模擬駕駛室控制組件及輸出入控制模組等，模擬軟體透過安裝於操作台內的輸出入模組與模擬駕駛室內的輸出入裝置相並經由乙太網路介面擷取相關操控訊號，作為挖掘機模擬計算使用。

監評人員控制台分系統包含監評主控螢幕、監評監視螢幕、多角度影像監控螢幕。

資料庫分系統主要為應檢人資料庫軟體元件，儲存於監評人員控制工作站電腦中。

2.2 系統環境

本章節描述本系統軟體開發所需的發展環境及工具，及電腦安裝之作業系統。

1. 作業系統

(1) 工作站電腦(Workstation)：安裝 Microsoft Windows 10 x64 作業系統。

2. 軟體開發環境

開發本系統所使用的軟體發展工具列表如表 2-1。

表 2-1 軟體工具及開發環境

類別	工具	說明	廠商
整合發展環境	MS Visual Studio 2017	編譯、連結、除錯等	Microsoft
資料庫	SQL Server 2017	應檢人、試題、擬真環境資料庫軟體	Microsoft
視效資料庫	3ds Max	3D 機具及場景資料庫建置	Autodesk
應用程式介面	Vortex Studio runtime	3D 機具及場景物理特性模擬	CM Labs Simulations

2.3 模擬功能

本系統軟體所安排之應檢課目及場景設計，除了做為一般正常操作訓練外，亦可提供符合挖掘機技術士技能檢定術科之試題情境模擬功能，並能提供考評及記錄功能，可模擬之應檢課目如下：

1. 挖掘機目視機具檢查與儀表符號辨識：於時限內完成以目視及簡易器具實施機具檢查作業並作出檢查結果，並正確辨識或說明儀表符號。(試題編號 07006-1090401)
2. 挖掘機作業前檢查：於時限內實施作業前檢查試運轉。(試題編號 07006-1090402)
3. 挖掘機裝車作業：於時限內挖掘土石方料並裝載至指定車斗內且其量達標準值。(試題編號 07006-1090403)
4. 挖掘機挖溝回填整平作業：於時限內依規定內容於指定區域實施挖溝、回填及整平作業。(試題編號 07006-1090404)

本系統軟體設計，亦同時考量技術士技能檢定術科之情境模擬之一般要求，包括下列應檢課目需求功能，均納入模擬軟體設計中：

1. 各應檢課目將與應檢術科試題操作及檢定課目內容及要求一致。
2. 應檢課目及題庫之內容設計，將考量一般略懂電腦操作人員之能力，設計為易學、易操作、易懂之中文人機介面。
3. 能由內建資料庫任意選擇及紀錄應檢人、監評人員姓名及檢定結果。
4. 具備系統權限之使用者(Supervisor)，將可對監評人員控制台內各項應檢課目，有自行修改考核標準的能力，修改歷程將有紀錄可追蹤，且修改過的考核標準可儲存供後續使用。
5. 於保固期間，依機關考核評審內容修訂，適時的配合更新軟體版本並維護軟體之正常運轉。

本挖掘機擬真測試平台軟體所能安排之考核課目模擬，包含以下各節所列各項。

2.3.1 挖掘機目視機具檢查

目視機具檢查為在不發動引擎的原則下，依據檢查紀錄表內之機具檢查項次，使用駕駛室前方螢幕進行檢測及進行儀表符號辨識檢測。(參閱試題編號：07006-1090401)

目視機具檢查評審標準包括下列三項，模擬方式分別如下章節所述：

1. 時間標準要求
2. 技能標準要求
3. 工作安全標準

2.3.1.1 時間標準要求模擬

本系統軟體將在應檢人開始進行目視機具檢查後，自動開始自標準作業時間倒數計時，作答完畢後停止計時，於時間結束前一分鐘時，系統將會自動發出警音提醒應檢人，並於標準作業時間到時，自動發出結束警音。

本系統將在應檢人完成所有目視機具檢查項目回答並確認交卷後，紀錄完成時間並填入於評審紀錄表。

2.3.1.2 技能標準要求模擬

本系統將能依據檢查紀錄表(參閱

表 2-2)內之檢查項次，隨機設定或可由監評人員設置不正常項次至少 8 項(含)以上，若應檢人檢查結果錯誤勾選答案達 3 項次(含)以上，系統將自動判定本項為不及格。

應檢人以無線滑鼠當配駕駛室前方螢幕的方式進行第一站測試，應檢人在完成前置作業(應檢人選擇語系、確認身分、完成抽題作業並簽名確認)後，系統會於前方螢幕出現目視檢查的檢定，應檢人應該依據顯示幕上裝備現況圖片，判斷裝備是否正常，並直接以滑鼠選擇作答後，軟體將自動跳回挖掘機 3D 模型畫面，應檢人可再進行下一項裝備檢查，直到全部項目檢查完成交卷。

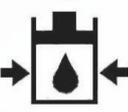
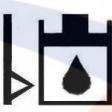
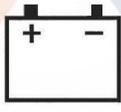
表 2-2 挖掘機目視機具檢查檢查紀錄表

項次	檢 查 內 容	檢 查 結 果	
		正 常	不 正 常
1	副水箱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 冷卻液過多 <input type="checkbox"/> 冷卻液不足
2	風扇皮帶	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 太緊 <input type="checkbox"/> 太鬆
3	引擎機油量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 機油過多 <input type="checkbox"/> 機油不足
4	引擎燃油	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 油水分離器不潔 <input type="checkbox"/> 油量不足
5	引擎空氣濾芯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 不潔 <input type="checkbox"/> 變形
6	電氣系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 電水過多 <input type="checkbox"/> 電水不足 <input type="checkbox"/> 樁頭夾箍未固定
7	液壓油量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 油量過多 <input type="checkbox"/> 油量不足
8	液壓唧筒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 大臂唧筒滲漏 <input type="checkbox"/> 挖臂唧筒滲漏 <input type="checkbox"/> 挖斗唧筒滲漏
9	迴旋齒輪箱油	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 油量過多 <input type="checkbox"/> 油量不足
10	左履帶鬆緊度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 太緊 <input type="checkbox"/> 太鬆
11	右履帶鬆緊度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 太緊 <input type="checkbox"/> 太鬆
12	左支架滾輪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 滲漏 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動
13	右支架滾輪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 滲漏 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動
14	左地滾輪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 滲漏 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動
15	右地滾輪	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 滲漏 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動
16	斗齒、側刃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 缺件 <input type="checkbox"/> 螺絲鬆動

2.3.1.3 儀表符號辨識模擬

提供可供應檢人操作之人機介面 E_APP 軟體進行儀表符號辨識模擬，軟體設計將能依據儀表符號辨識表(參閱表 2-3)內所列出各項儀表符號，隨機出題抽測 10 項儀表符號之意義，由應檢人進行回答。

表 2-3 挖掘機儀表符號辨識表

(1) 引擎機油壓力 	(2) 空氣濾芯 	(3) 液壓油面 	(4) 冷卻液溫度 	(5) 液壓油濾清器 
(6) 引擎機油濾清器 	(7) 引擎機油溫度 	(8) 引擎時數表 	(9) 充電系 	(10) 引擎機油面 
(11) 燃油量 	(12) 液壓油壓力 	(13) 液壓油溫度 	(14) 液壓油濾清器 	(15) 冷卻液溫度 
(16) 引擎機油面 	(17) 液壓油面 	(18) 引擎進氣壓力 	(19) 冷卻液面 	(20) 空氣濾芯 
(21) 引擎機油濾芯 	(22) 引擎機油溫度 	(23) 電瓶充電 	(24) 燃油量 	(25) 液壓油溫度 
(26) 燃油過濾器 	(27) 油水分離器 	(28) 引擎異常 	(29) 冷卻液面 	(30) 定期保養 

本系統軟體將於應檢人完成全部 10 項儀表符號辨識後，列出儀表符號正確意義說明及辨識結果，並能自動產生評審紀錄表判定是否合格，若應檢人答錯 3 種(含)儀表符號以上，本項將評定為不及格。

儀表符號辨識單元所採用的互動作答方式，與目視檢查雷同，由應檢人使用 E_APP 操作由監評人員出題的儀表符號，在符號下亂數產生的答案中，以直接點選的方式進行作答。

當系統進入儀表符號辨識子單元，透過 E_APP 操作回答所有問題，並進行交卷作業。如果逾時未能完成，系統會自動結束，並將已經作答的結果自動交卷。軟體將會自動評定目視

檢查項目應檢人作答結果是否符合機具設定現況，並產生評審紀錄表判定是否為及格。

完成第一站檢定作業，現場人員會引導進入到第二站檢定準備動作。

2.3.1.4 工作安全標準模擬

本系統將能依據下列挖掘機工業安全標準評審項次所列出之各種評審內容，提供監評人員操作人機介面，由監評人員手動評定是否及格並可輸入評語或備考文字。

1. 中途棄權。
2. 危險動作。
3. 故意或嚴重損壞機具設備。
4. 未經監評人員同意擅自進入或離開檢定位置，不聽勸告者。
5. 不遵守檢定場規定，經勸導無效者。
6. 違反技術士技能檢定相關法令規定。

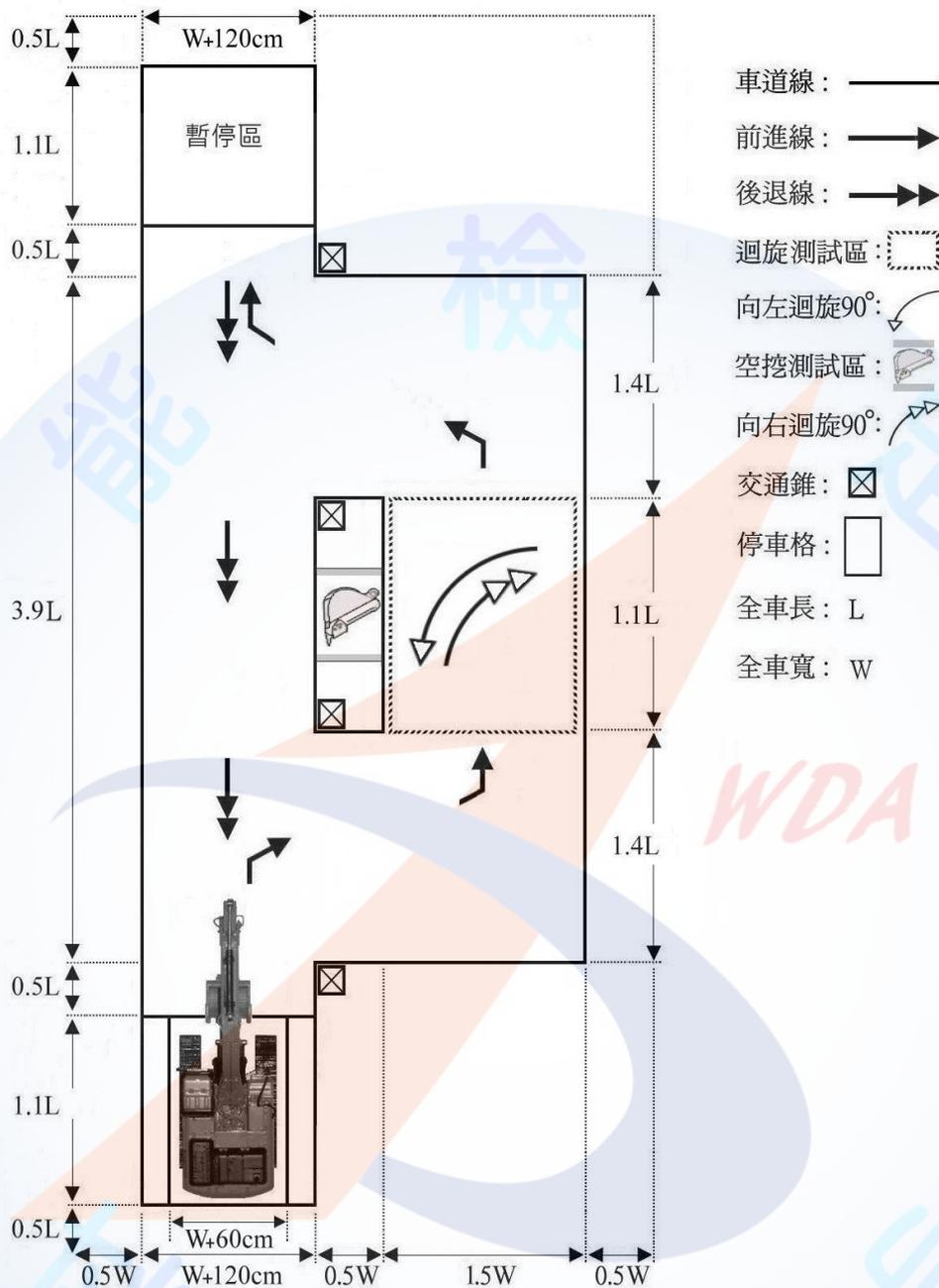
本系統將可於監評人員輸入完成後，自動產生評審紀錄表判定是否合格。

2.3.2 挖掘機作業前檢查

作業前檢查包括操作挖掘機依照場地佈置圖(參閱圖 2-2)行駛路線操作並進行作業前各項檢查動作。(參閱試題編號：07006-1090402)

作業前檢查評審標準包括下列三項，模擬方式分別如下章節所述：

1. 時間標準要求
2. 技能標準要求
3. 工作安全標準



- 1.行駛道寬度:機具全寬加120cm
- 2.停車格長度: 1.1L
- 3.停車格寬度:機具全寬加60cm
- 4.迴旋測試區:向左及向右迴旋 90度動作各一次
- 5.空挖測試區:不觸及地面挖掘及卸料動作各一次

圖 2-2 挖掘機作業前檢查場地配置圖

2.3.2.1 時間標準要求模擬

本系統軟體設定開始後提供 3 分鐘的練習時間，應檢人選擇操作模式(YMHK)並可操作

或行走挖掘機，應檢人可提早結束練習或是在 3 分鐘時間結束後，挖掘機會回復到初始位置，並於 5 秒後，自動開始自標準作業時間倒數計時，作業完畢後自動停止計時，並於時間結束前一分鐘時，自動發出警音提醒應檢人，於標準作業時間到時，將自動發出結束警音。

2.3.2.2 技能標準要求模擬

本系統軟體設計依據模擬軟體所計算之挖掘機本體位置、挖斗幾何空間位置、交通錐、停車格及邊線配置、駕駛室操作輸出入訊號擷取等方式，經軟體計算後自動評定技能標準要求評審項次(參閱表 2-4)所列出各項評審項次是否及格。

若應檢人有任何違反技能評審標準內容情況產生，本系統將能自動列出不及格項次及原因(包括違規時間、違規原因、標明壓線或碰撞處等)，並能自動產生評審紀錄表判定是否及格。

表 2-4 挖掘機作業前檢查技能標準要求評審項次

項次	評審內容	及格	不及格	備考
1	測試全程引擎未熄火			
2	行駛中挖斗收置及高度正確 (離地 60±30 公分)			
3	迴旋測試區內測試動作正確 (左迴旋 90±30 度、右迴旋 90±30 度各一次)			
4	空挖測試區內測試動作正確 (不觸及地面做挖掘及卸料動作各一次)			
5	測試全程未壓線、未碰撞交通錐、後退行駛無迴旋上機體情形			
6	行駛中無停駛情形(兩側履帶於前進或後退行駛無同時靜止不動)			
7	行駛至暫停區內並直線後退行駛至停車格內			
8	作業後停至停車格內、挖斗平降至地面			
9	引擎怠速並液壓鎖制			

評審內容任何 1 項次不及格，本項評定為不及格。

2.3.2.3 工作安全標準模擬

本系統將能依據下列挖掘機工業安全標準評審項次所列出之各種評審內容，提供監評人員操作人機介面，由監評人員手動評定是否及格並可輸入評語或備考文字。

1. 中途棄權。
2. 危險動作。
3. 故意或嚴重損壞機具設備。
4. 未經監評人員同意擅自進入或離開檢定位置，不聽勸告者。
5. 不遵守檢定場規定，經勸導無效者。
6. 違反技術士技能檢定相關法令規定。

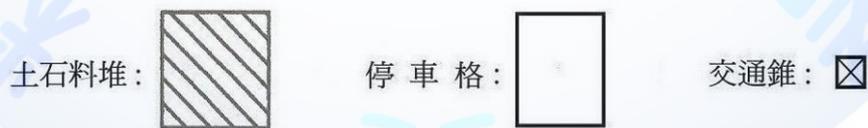
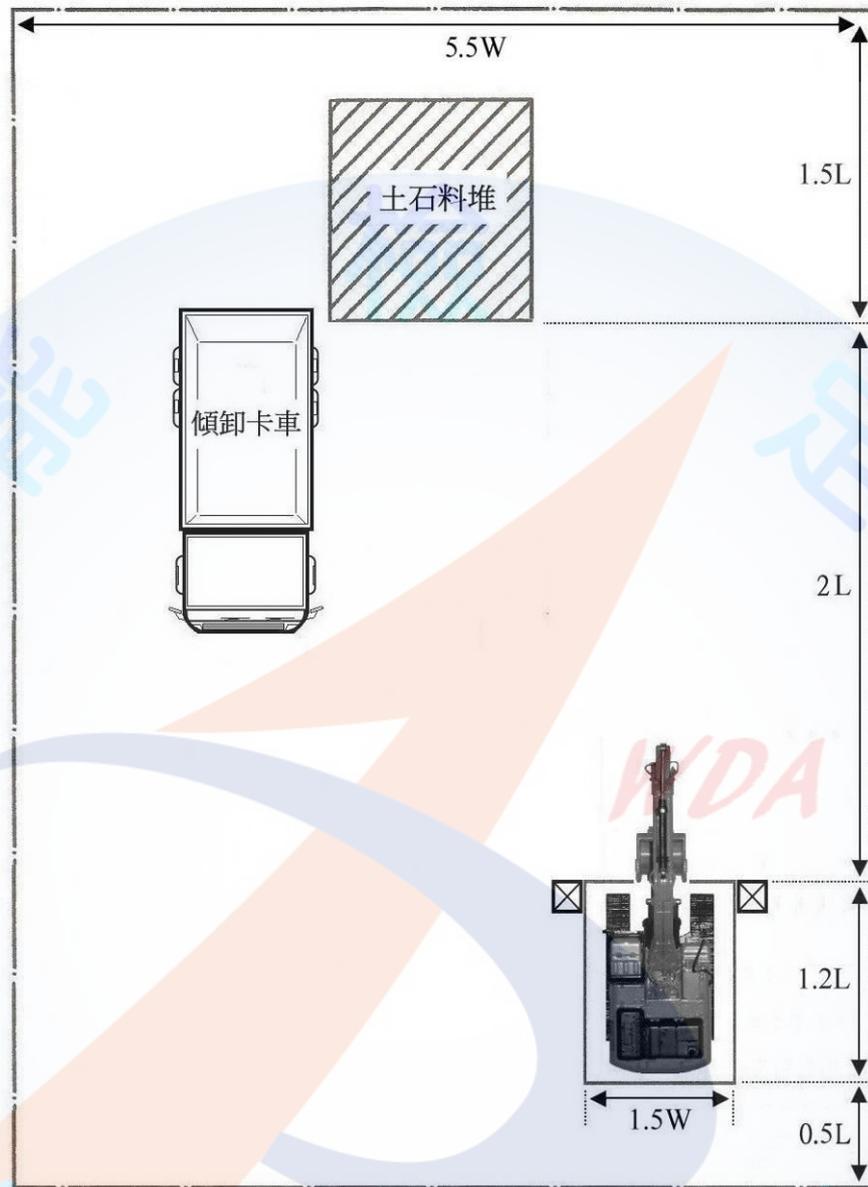
本系統將可於監評人員輸入完成後，自動產生評審紀錄表判定是否合格。

2.3.3 挖掘機裝車作業

挖掘機裝車作業係指依照場地佈置圖(參閱圖 2-3)，操作挖掘機將指定土石方料挖裝至指定車輛料斗內，且其產量需達標準。(參閱試題編號：07006-1090403)

挖掘機裝車作業評審標準包括下列三項，模擬方式分別如下章節所述：

1. 時間標準要求
2. 技能標準要求
3. 工作安全標準



1. 停車格寬度：1.5W 3. 全車長：L 作業範圍：- · -
2. 停車格長度：1.2L 4. 全車寬：W

圖 2-3 挖掘機裝車作業場地配置圖

2.3.3.1 時間標準要求模擬

本系統軟體將 5 秒後，自動開始自標準作業時間倒數計時，作業完畢機具行駛回停車格內挖斗平降至地面後、液壓鎖置後自動停止計時。於時間結束前一分鐘時，軟體將自動發出警音提醒應檢人，並於標準作業時間到時，自動發出結束警音。

本系統軟體將能自動紀錄完成時間並寫入於評審紀錄表。

2.3.3.2 技能標準要求模擬

本系統軟體依據模擬軟體所計算之挖掘機本體位置、挖斗幾何空間位置、土石方料、停車格及卡車位置、駕駛室操作輸出入訊號擷取等方式，經軟體計算後自動評定下列技能標準要求評審項次(參閱表 2-5)，並列出各項評審項次是否及格：

表 2-5 挖掘機裝車作業評審標準表

(1)評審內容任何 1 項次不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	作業中未碰撞卡車			
2	裝料重量達到 90% 以上			
3	測試全程不得超出作業範圍			

(2)評審內容任何 2 項次(含)以上不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	測試全程引擎未熄火			
2	土石方料高能均勻卸置卡車料斗 (土石方料高平均值±20%)			
3	挖斗卸料未超過卡車駕駛室護頂高度			
4	作業後停至停車格內、挖斗平降至地面			2-3 接觸點
5	引擎怠速並液壓鎖制			

若應檢人有任何違反技能標準要求評審內容情況產生，本系統軟體將能自動列出不及格項次及原因(包括違規時間、違規原因、標明壓線或碰撞處等)，並能自動產生評審紀錄表判定是否合格。

2.3.3.3 工作安全標準模擬

本系統將能依據下列挖掘機工業安全標準評審項次所列出之各種評審內容，提供監評人員操作人機介面，由監評人員手動評定是否及格並可輸入評語或備考文字。

1. 中途棄權。
2. 危險動作。
3. 故意或嚴重損壞機具設備。
4. 未經監評人員同意擅自進入或離開檢定位置，不聽勸告者。
5. 不遵守檢定場規定，經勸導無效者。
6. 違反技術士技能檢定相關法令規定。

本系統將可於監評人員輸入完成後，自動產生評審紀錄表判定是否合格。

2.3.4 挖掘機挖溝回填整平作業

挖掘機挖溝回填整平作業係指依照場地佈置圖(參閱圖 2-4)，操作挖掘機於指定作業區域實施挖掘溝渠作業，溝渠完成後將掘出土石方回填，使作業區域恢復平整。(參閱試題編號：07006-1090404)

挖掘機挖溝回填整平作業評審標準包括下列三項，模擬方式分別如下章節所述：

1. 時間標準要求
2. 技能標準要求
3. 工作安全標準

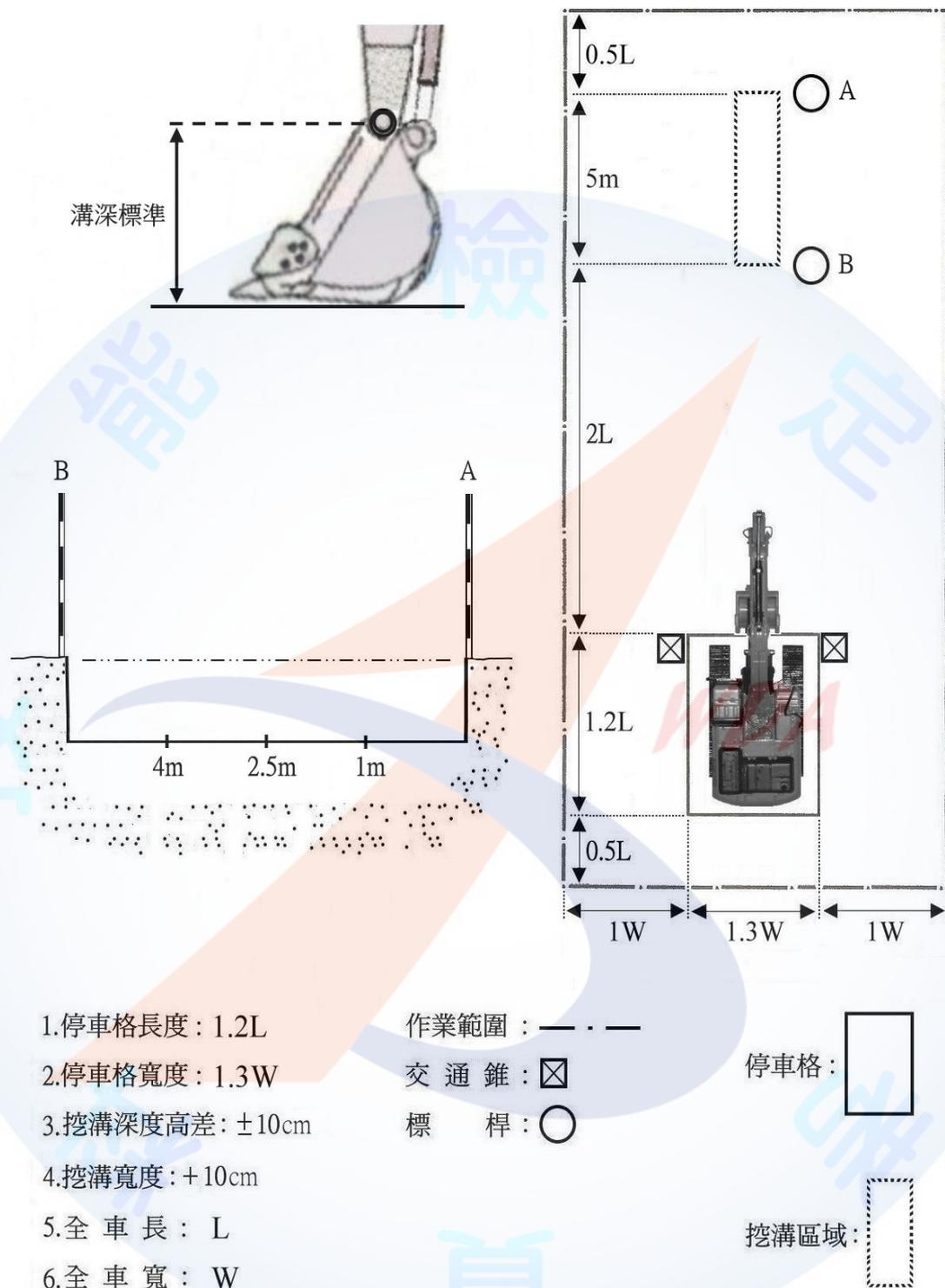


圖 2-4 挖掘機挖溝回填整平作業場地配置圖

2.3.4.1 時間標準要求模擬

本系統軟體將 5 秒後，自動開始自標準作業時間倒數計時，作業完畢機具行駛回停車格內挖斗平降至地面、液壓鎖置後自動停止計時。

於時間結束前一分鐘時，軟體將自動發出警音提醒應檢人，並於標準作業時間到時，自動發出結束警音。

軟體將能自動紀錄完成時間並寫入於評審紀錄表。

2.3.4.2 技能標準要求模擬

本系統軟體依據模擬軟體所計算之挖掘機本體位置、挖斗幾何空間位置、挖掘後溝渠幾何尺寸、停車格位置、駕駛室操作輸出入訊號擷取等方式，經軟體計算後自動評定下列技能標準要求評審項次(參閱表 2-6)，並列出各項評審項次是否及格：

表 2-6 挖掘機挖溝回填整平作業評審標準表

(1)評審內容任何 1 項次不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	回填挖溝區域達到平整度達標準值±10%			
2	測試時無掃把式迴旋整平動作			

(2)評審內容任何 2 項次(含)以上不及格，本項評定為不及格。

項次	評 審 內 容	及 格	不 及 格	備 考
1	測試全程引擎未熄火			
2	溝渠寬度達到挖斗寬+20cm			
3	1.0m 處溝渠深達標準值±10cm			
4.	2.5m 處溝渠深達標準值±10cm			
5.	4.0m 處溝渠深達標準值±10cm			
6.	溝渠長度達到 5m±0.5m			
7.	作業後停至停車格內、挖斗平降至地面			
8.	引擎怠速並實施液壓鎖制			

若應檢人有任何違反技能標準要求評審內容情況產生，本系統軟體將能自動列出不及格項次及原因(包括違規時間、違規原因等)，並能自動產生評審紀錄表判定是否合格。

2.3.4.3 工作安全標準模擬

本系統將能依據下列挖掘機工業安全標準評審項次所列出之各種評審內容，提供監評人員操作人機介面，由監評人員手動評定是否及格並可輸入評語或備考文字。

1. 中途棄權。
2. 危險動作。
3. 故意或嚴重損壞機具設備。
4. 未經監評人員同意擅自進入或離開檢定位置，不聽勸告者。
5. 不遵守檢定場規定，經勸導無效者。
6. 違反技術士技能檢定相關法令規定。

本系統將可於監評人員輸入完成後，自動產生評審紀錄表判定是否合格。

2.3.5 應檢人抽題作業

應檢人在檢定作業前，應該先在 E_APP 上選擇使用中文語系，經過確認身分後，進行抽題作業，針對場地、天氣、土壤、目視檢查題組、儀表符號辨識題組等項目進行抽題作業，抽題作業是在 E_APP 項目中進行，詳細操作方式請參考 E_APP 說明。

108 年度第 3 梯次 技能檢定術科測驗							
應檢人抽題紀錄表							
單位代號	9053	單位名稱	社團 勞工教育協進會附設職業訓練中心				
職類名稱	重機械操作-挖掘機	級別	單一級	場次	1	檢定日期	108年11月25日
術科測試編號		1125101001		應檢人姓名		洪 銘	
抽題項目	編號	名稱				備註	
應檢語言	1	中文(台灣)					
場地	1	宜蘭					
天氣與土質題組	5	陰天 / 砂石					
目視機具檢查題組	2	EG02					
儀表符號辨識題組	3	SG03					
應檢人簽名							
附註		1.請應檢人依測試時間親自簽名，不可代簽。 2.試題另有規定抽題紀錄格式者，請參照試題規定辦理，抽題後請抽題者再簽名確認。					
監評人員簽名							
監評長簽名							

圖 2-5 應檢人抽題紀錄表樣稿

2.3.6 棄權處理作業

當應檢作業過程中，應檢人有表明放棄檢定，經過監評人員確認無誤後，於系統上按下棄權按鈕，但如果各站檢定已經開始檢定時間內，是不允許棄權，只能由系統時間跑完後，於下一站開始前進行棄權。

由於棄權屬於民事權利上的聲明，因此系統會於監評人按下棄權確認按鈕後，於系統上產生

一份棄權聲明書，該聲明書會視在哪一站棄權上面進行打勾，並加註相關的應檢資訊，該聲明書須由監評人打印後，請應檢人簽名。如因故應檢人不簽名，則由監評人在聲明書中應檢人未簽名打勾，聲明書必須由監評人與監評長簽名後生效!!

2.3.6.1 棄權聲明書稿樣

0 0 0 年 度 第 0 梯 次 技 術 士 技 能 檢 定 術 科 測 試 (重機械操作—挖掘機單一級)

棄權聲明書

本人 000，茲因個人因素，自願放棄本梯次之技能檢定術科測試，茲放棄站別如下：

- 第一站：挖掘機目視機具檢查及儀表符號辨識
- 第二站：擬真機台挖掘機操作測試
- 第三站：挖掘機裝車作業
- 第四站：挖掘機挖溝回填整平作業

故本人聲明放棄上列各站別之技能檢定術科測試一切權益，毫無異議。

此致

社團法人 0000000 訓練中心

立聲明書人：

姓名：

(簽名)(應檢人未簽名)

檢定場次：

准考證：

檢定日期：

監評人員：

監評長：

第3章 模擬系統應檢人操作說明

3.1 應檢人人機介面 E_APP

應檢人人機介面 APP 軟體，即為 E_APP 重機械操作職類擬真測試平台(E_APP heavy mechanical operation class simulation test platform)，指應檢人使用無線滑鼠操作駕駛室前方螢幕進行，根據應檢人第一站考照流程，進行目視檢視辨識和儀表符號辨識等擬真測試作答，並依考試時間執行交卷動作，將答案資料傳送至監評人員控制台(SCMI)處理應試結果和顯示報表。

3.1.1 應檢人語言選擇

應檢人 E_APP 檢定之操作步驟：

1. 應檢人選擇語言切換(目前只限定為中文)；

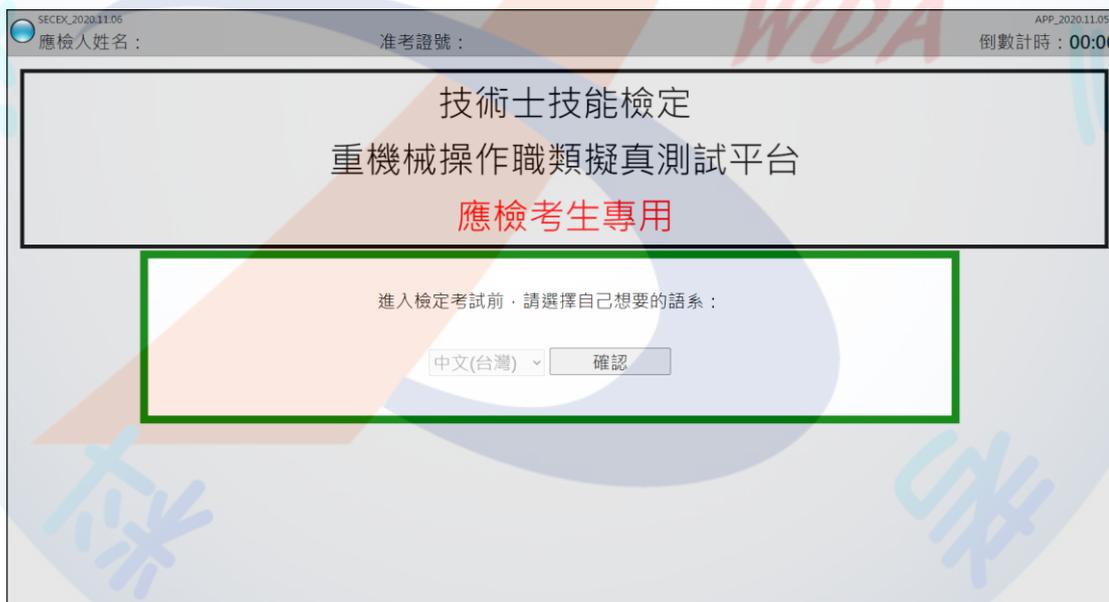


圖 3-1 E_APP 選定應檢人語系

3.1.2 應檢人確認身分

1. 靜候監評人員控制台(SCMI)選定應檢人姓名回傳；
2. 收到回傳後，確認應檢人是否為本人姓名和准考證號碼，當應檢人確認則繼續下一步，若不是本人則通知監評人員控制台(SCMI)處理比對應檢人身份；

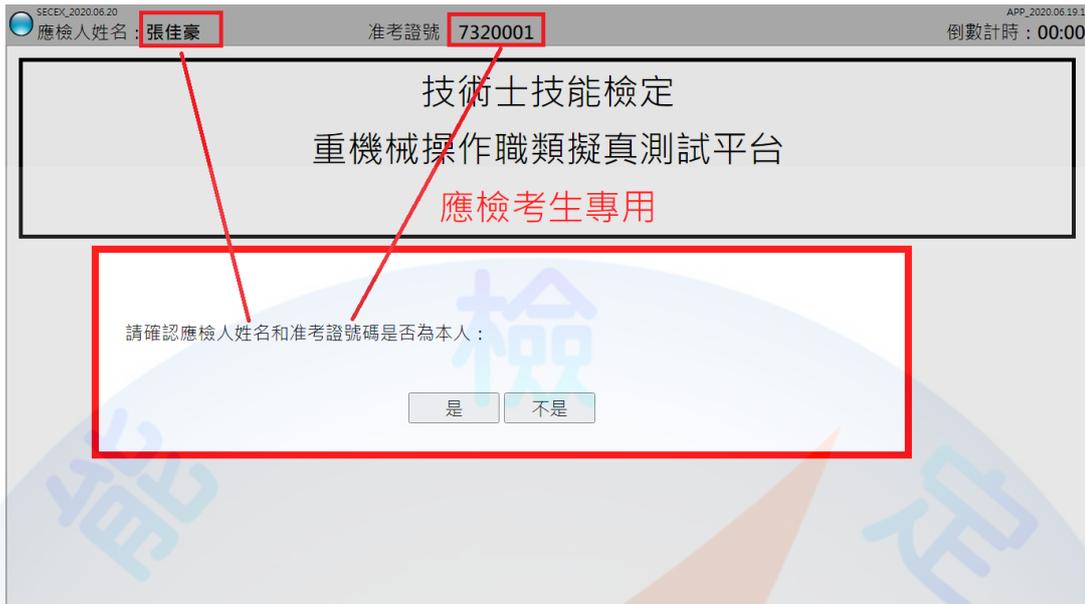


圖 3-2 E_APP 應檢人確認身分

3.1.3 應檢人抽題

1. 此步驟進行拉霸隨機選題，應檢人按「開始」鈕始可進行拉霸；

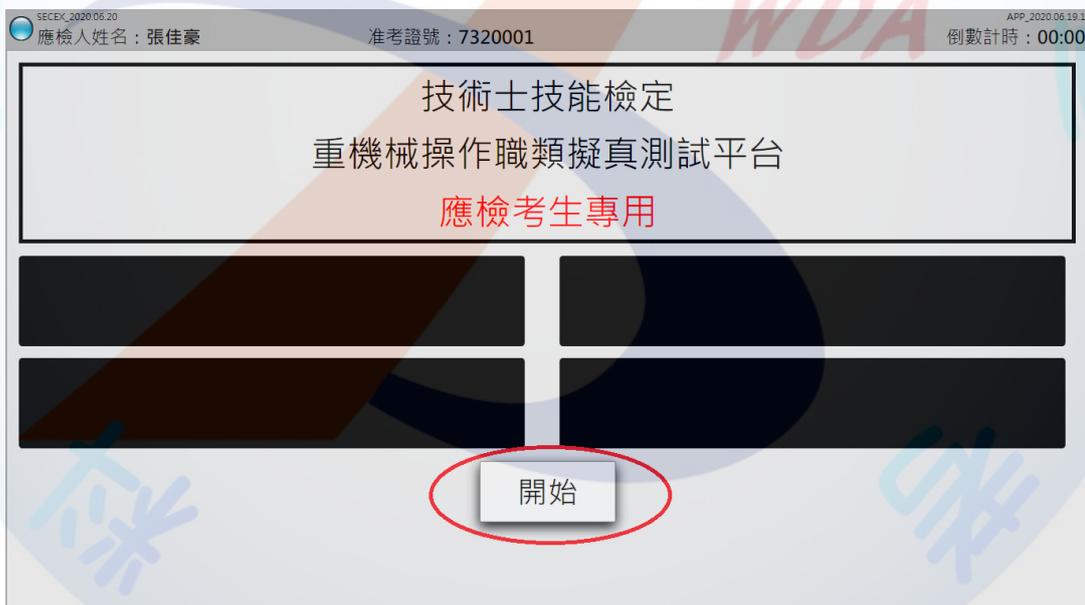


圖 3-3 E_APP 應檢人進行拉霸抽題程序

2. 拉霸決定場景、情境、目視檢查題組和儀表符號題組後，會顯示「我知道了」的詳讀訊息，這時點選「我知道了」則進行下一步；



圖 3-4 E_APP 應檢人確認抽題結果

3. 請應檢人等候監評人確認核對簽名，始可下一步準備檢定；

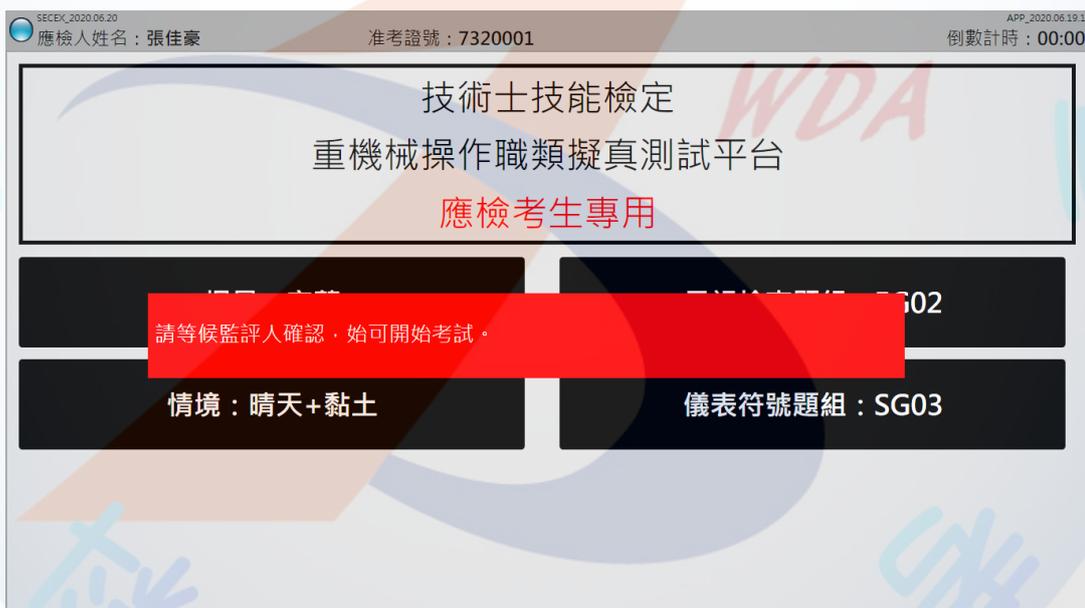


圖 3-5 E_APP 等候監評人確認中

3.1.4 目視檢查操作

1. 當應檢人於 E_APP 操作收到來自監評人員控制台(SCMI)通知準備檢定，會自動載入目視檢視挖掘機 3D 模型，直到完成載入方可顯示其 3D 模型動態；



圖 3-6 E_APP 準備檢定狀態(Standby)

- 應檢人於 E_APP 操作確認完成載入後，即開始倒數計時進入第一站檢定；在畫面上的左側，呈現的是挖掘機的四個視角，應檢人可以依據要檢視的機具位於哪一個視角進行點選，而進入該視角的放大視窗，再針對該視窗進行物件的點選動作。



圖 3-7 E_APP 開始檢定初始畫面

3. 在目視檢查辨識的屏幕裡，上方有兩個按鈕來說明其作用：



圖 3-8 E_APP 主功能說明

(1) 家(Home)：此功能為 2D 圖片回到起始位置，回歸到進入檢定時的最初原點(圖 3-7)



圖 3-9 E_APP 目視檢查清單檢視

(2) 交卷：當應檢人作答完畢後，按交卷鈕是否確認送出答案資料，若確認的話則通知監評人員控制台(SCMI)和後端資料庫交易處理，若取消的話則繼續作答。

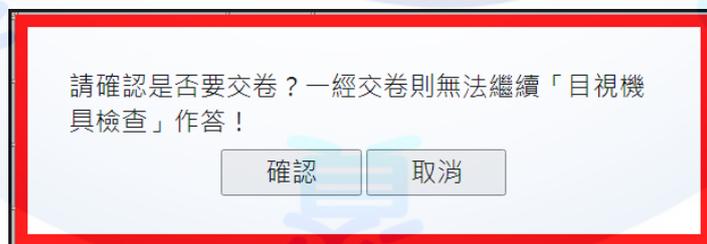


圖 3-10 E_APP 目視檢查是否確認交卷對話框

4. 彈出圖片選擇題：在目視檢查辨識的屏幕裡，應檢人所知道 2D 圖片點擊某一區域或某一點時，會顯示圖片樣張與其選擇題作答：



圖 3-11 E_APP 目視檢查畫面

當點擊圖片會顯示放大圖片，若想返回上層則按右上角「關閉」鈕即可。如下圖：



圖 3-12 E_APP 目視檢查單元畫面放大

5. 當目視檢查已交卷時，從對話窗按下關閉鈕，開始轉場進入儀表符號識辨檢定，這中間是沒有等待時間的，應檢人必須要按下確定後，立即展開儀表辨識。

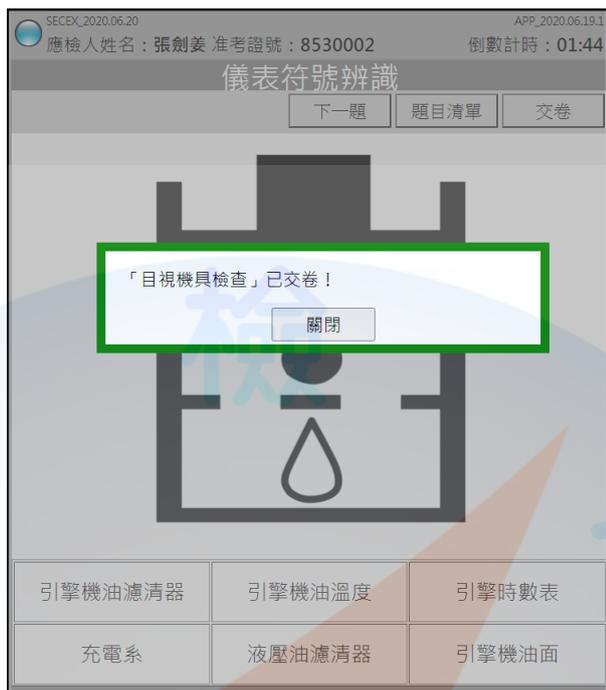


圖 3-13 E_APP 是否確認交卷對話框

6. 當應檢人完成目視檢查交卷後，監評人員可以在 SCMI(監評人員控制台軟體)的第一站頁籤中，會顯示目視檢查的答題狀況資訊，包含正確答案組與應檢人作答資訊等等。

項次		檢查內容	檢查結果		
		正常	不正常		
1	副水箱	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 冷卻液過多	<input type="checkbox"/> 冷卻液不足	✓
2	風扇皮帶	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 太緊	<input type="checkbox"/> 太鬆	✗
3	引擎機油量	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 機油過多	<input type="checkbox"/> 機油不足	✓
4	引擎燃油	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 燃油過多	<input type="checkbox"/> 燃油不足	✗
5	引擎空氣濾芯	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 不潔		✓

項次	評審內容	及格	不及格	備考
1	無危險動作(如未繫安全帶或未戴安全帽..等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	無損壞機具或設備	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	無本題以外之違規操作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

圖 3-14 E_APP 目視檢查交卷 SCMI 反應

目視檢查結果(顯示於 SCMI)，顏色區隔

1. 正確者黑色框藍色字體；
2. 不正確者紅色框黑色字體；
3. 未答或答錯者將標準答案以空白框藍色字體，如答案是正常者為藍框顯示

3.1.5 儀表符號辨識操作

1. 在儀表符號識辨屏幕裡，上方有四個按鈕來說明其作用：

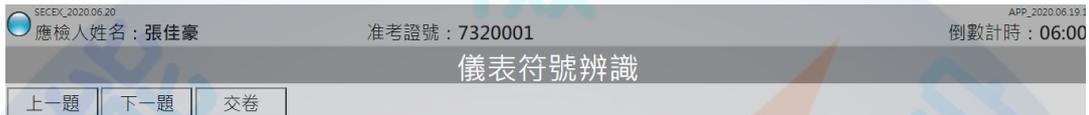


圖 3-15 E_APP 儀表符號辨識功能圖

- (1) 上一題：到上一題符號作答題目畫面；
- (2) 下一題：到下一題符號作答題目畫面；
- (3) 交卷：當應檢人作答完畢後，按交卷鈕是否確認送出答案資料，若確認的話則通知監評人員控制台(SCMI)和後端資料庫交易處理，若取消的話則繼續作答。



圖 3-16 E_APP 儀表符號辨識題目清單

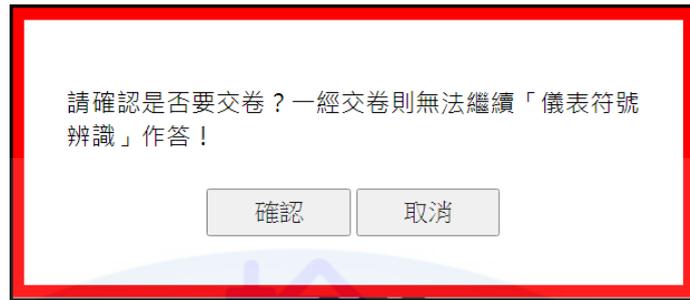


圖 3-17 E_APP 儀表符號辨識是否確認交卷對話框

2. 在儀表符號識辨屏幕裡，題目作答畫面下方有六格選擇題，應檢人只要點選其中一格紅框黃色即是選擇指定答案；



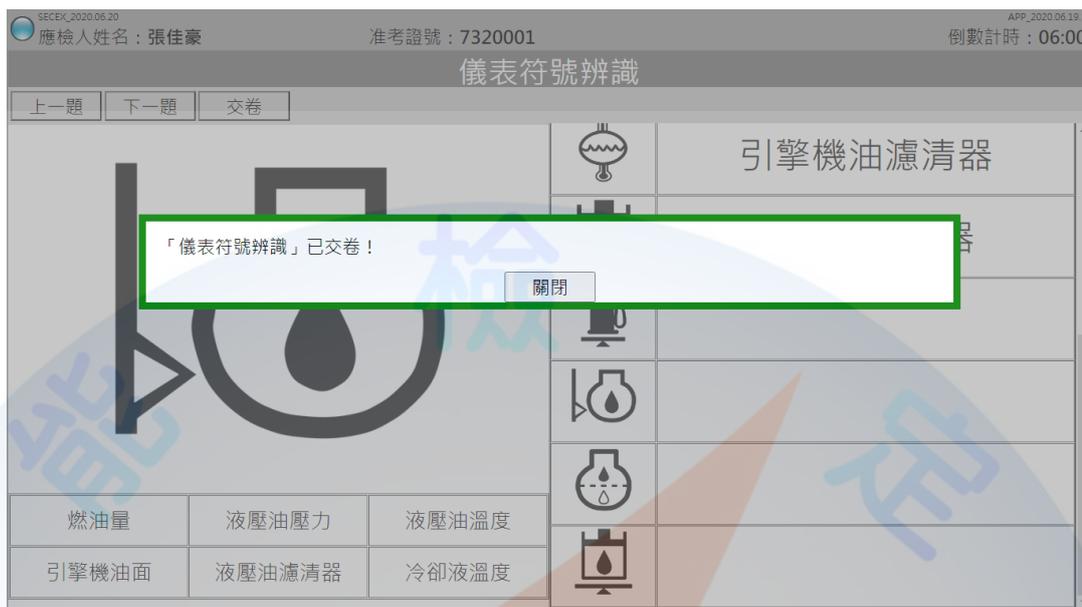
圖 3-18 E_APP 儀表符號辨識答題區

3. 在儀表符號識辨屏幕裡，題目清單畫面只要點選指定一行或一格，會自動跳到題目作答畫面；



圖 3-19 E_APP 儀表符號辨識點選清單答題

4. 當儀表符號已交卷時，從對話窗按下關閉鈕，完成這一站的檢定；



5. 超過檢定時間：應檢人正在考目視檢查識辨或儀表符號識辨時，當超過第一站檢定時間將會彈出對話窗顯示「檢定時間已到！」，表示停止作答強制交卷，這時將目前作答資料自動傳送至後端資料庫交易處理，並通知監評人員控制台(SCMI)反應第一站檢定時間結束。



圖 3-20 E_APP 操作時間逾時畫面

組態設定				1. 目視儀表檢查		2. 作業前檢查		3. 裝車作業		4. 挖溝回填	
目視檢查辨識											
項次	檢查內容	檢查結果			儀表符號辨識						
		正常	不正常		題號	儀表符號	應檢人答案				
1	副水箱	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 冷卻液過多 <input type="checkbox"/> 冷卻液不足	✓	6		引擎機油濾清器	✓			
2	風扇皮帶	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 太緊 <input type="checkbox"/> 太鬆	✓	7		引擎時數表	✗			
3	引擎機油量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 機油過多 <input checked="" type="checkbox"/> 機油不足	✓	8		充電系	✗			
			<input type="checkbox"/> 燃油過多	✗	9		引擎機油面	✗			
項次	評審內容	及格	不及格	備考							
1	無危險動作(如未繫安全帶或未戴安全帽...等)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
2	無損壞機具或設備	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
3	無本題以外之違規操作	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

圖 3-21 E_APP 全部完成交卷 SCMI 反應

3.2 應檢人擬真機台挖掘機操作說明

3.2.1 第二站-擬真機台挖掘機操作測試

(評審標準要求詳見 2.3.2 章節_挖掘機作業前檢查)

應檢人於擬真機台操作挖掘機進行第二站之操作檢定，檢定過程須遵守 2.3.2 章節之評審

標準要求，執行作業前各項檢查動作。本系統軟體設計依據模擬軟體所計算之挖掘機本體位置、挖斗幾何空間位置、交通錐、停車格及邊線配置、駕駛室輸出入訊號擷取等方式，經軟體計算後自動評定技能標準要求評審項次，判定是否及格。

第二站檢定流程說明

1. 開始行駛前有 3 分鐘時間供應檢人選擇操作模式(YMKH)及自由練習，操作模式選定後即可開始自由練習。
2. 檢定操作時間為 3 分鐘，操作完畢機具行駛至停車格內，挖斗平降至地面並液壓鎖制即停止計時。
3. 測試時間結束前 1 分鐘系統會以警示音提醒應檢人。

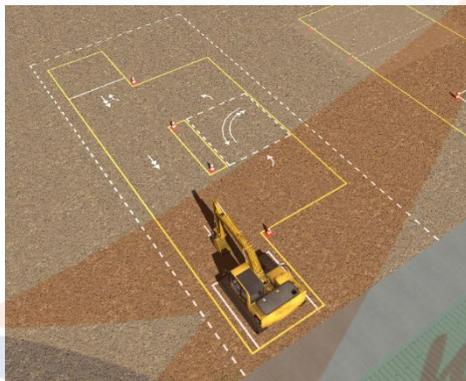


圖 3-22 擬真機台測試場地示意圖(第二站)



圖 3-23 擬真機台操作畫面(第二站)

3.2.2 第三站-挖掘機裝車作業

(技能標準要求詳見 2.3.3 章節_挖掘機裝車作業)

應檢人於擬真機台操作挖掘機進行第三站之操作檢定，檢定過程須遵守 2.3.3 章節之技能標準要求，執行挖掘機裝車作業。本系統軟體設計依據模擬軟體所計算之挖掘機本體位置、挖斗幾何空間位置、土石方料、停車格及卡車位置、駕駛室輸出入訊號擷取等方式，經軟體計算後自動評定技能標準要求評審項次，判定是否及格。

第三站檢定流程說明

1. 檢定操作時間為 4 分鐘，應檢人必須將土石方料挖裝至卡車料斗內，當應檢人確認裝車作業完成後，進行一次液壓鎖制動作即可進行裝車作業數據量測，螢幕上方同時顯示「進行數據量測，暫時停止計時」。
2. 裝車作業數據量測完畢後，將機具行駛至停車格內，挖斗平降至地面並再次液壓鎖制即停止計時。
3. 測試時間結束前 1 分鐘系統會以警示音提醒應檢人。



圖 3-24 擬真機台測試場地示意圖(第三站)



圖 3-25 擬真機台操作畫面(第三站)

3.2.3 第四站-挖掘機挖溝回填整平作業

(技能標準要求詳見 2.3.4 章節_挖掘機挖溝回填整平作業)

應檢人於擬真機台操作挖掘機進行第四站之操作檢定，檢定過程須遵守 2.3.4 章節之技能標準要求，執行挖掘機挖溝回填整平作業。本系統軟體設計依據模擬軟體所計算之挖掘機本體位置、挖斗幾何空間位置、挖掘後溝渠幾何尺寸、停車格位置、駕駛室輸出入訊號擷取等方式，經軟體計算後自動評定技能標準要求評審項次，判定是否及格。

第四站檢定流程說明

1. 檢定操作時間為 8 分鐘，應檢人必須在指定作業區域實施挖掘溝渠作業，當應檢人確認挖掘溝渠作業完成後，進行一次液壓鎖制動作即可進行溝渠數據量測，螢幕上

方同時顯示「進行數據量測，暫時停止計時」。

2. 溝渠數據量測完畢後，將掘出之土石方料進行回填整平作業，當應檢人確認回填整平作業完成後，再進行一次液壓鎖制動作即可進行回填整平數據量測，螢幕上方同時顯示「進行數據量測，暫時停止計時」。
3. 回填整平數據量測完畢後，將機具行駛至停車格內，挖斗平降至地面並再次液壓鎖制即停止計時。
4. 測試時間結束前 1 分鐘系統會以警示音提醒應檢人。

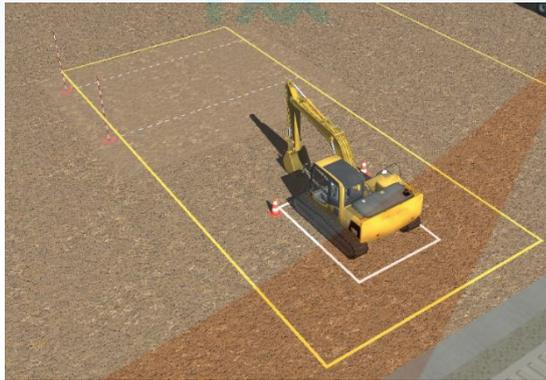


圖 3-26 擬真機台測試場地示意圖(第四站)

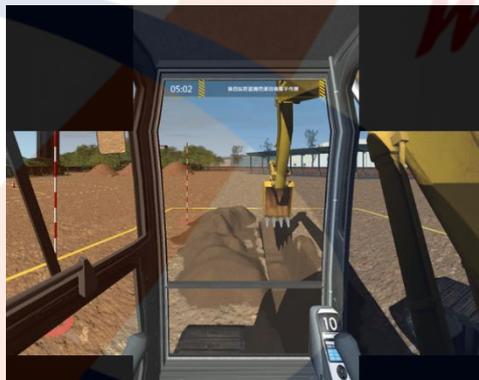


圖 3-27 擬真機台操作畫面(第四站)

3.3 應檢人駕駛室操作元件說明

參考挖掘機實車操作設備(含與技能檢定術科操作相關之控制設備、開關)所複製之擬真駕駛環境，駕駛室組件及位置示意如下：

- 1.履帶操作踏板組件
- 2.左側挖掘機操縱手柄組件
- 3.右側挖掘機操縱手柄組件
- 4.引擎出力旋鈕

- 5.電門開關(含鑰匙)
- 6.液壓安全鎖制手柄
- 7.YMKH 操作模式轉換旋鈕
- 8.座椅(含安全帶+安全帶感應器)
- 9.第一站測試-滑鼠操作平台組件

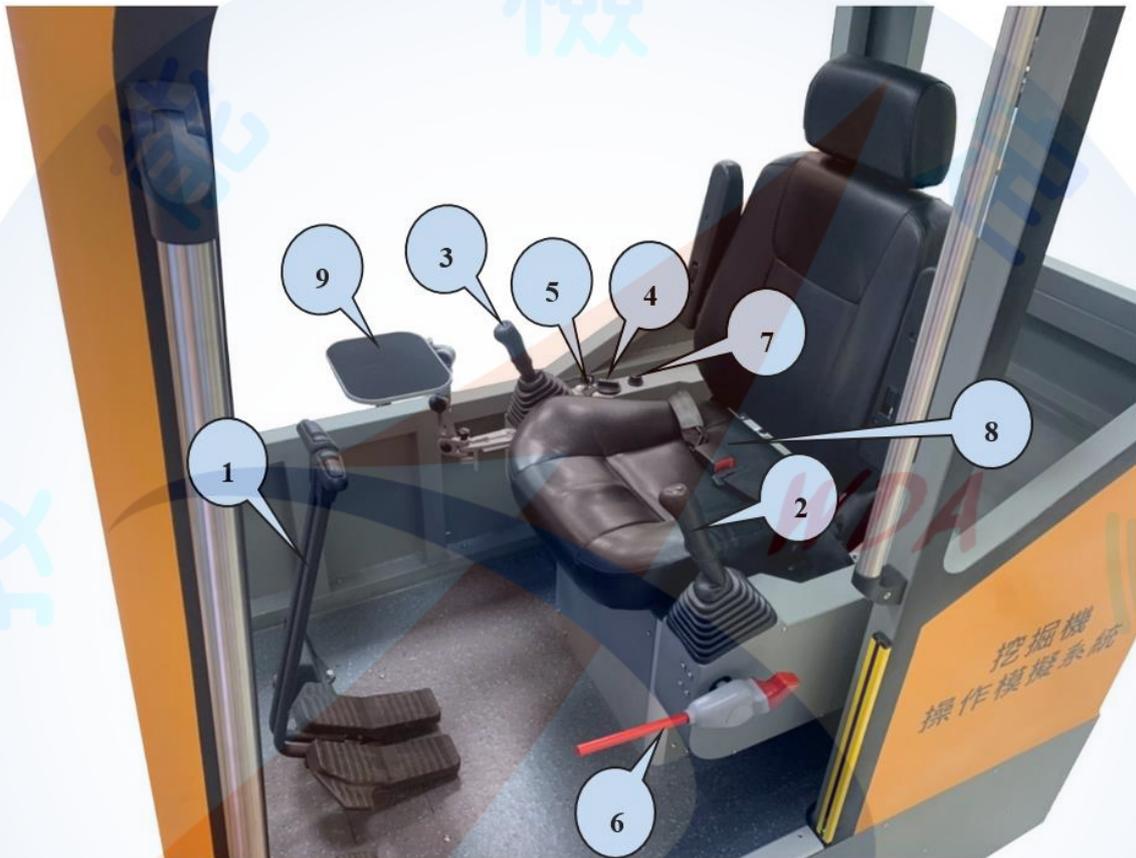


圖 3-28 駕駛室組件及位置示意圖

履帶操縱桿:

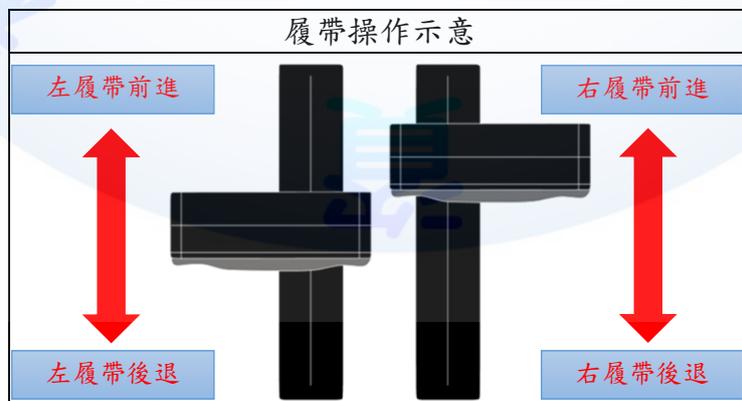


圖 3-29 履帶操作示意圖

電門開關:

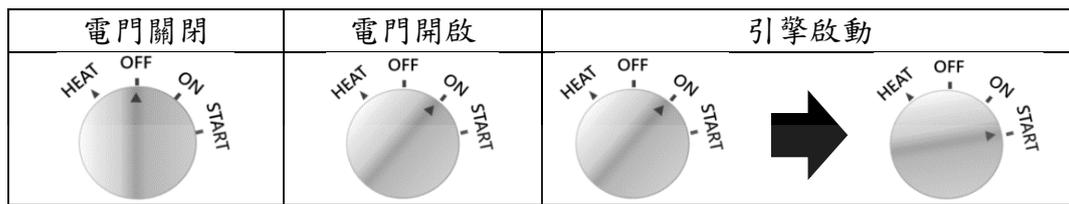


圖 3-30 電門開關操作示意圖

YMKH 模式切換旋鈕與左右操縱桿的關係:

YMKH 模式	左操縱桿	右操縱桿
	二臂放出 ↑ 左迴旋 ← L → 右迴旋 ↓ 二臂收回	大臂下降 ↑ 挖料 ← R → 卸料 ↓ 大臂上升
	大臂下降 ↑ 卸料 ← L → 挖料 ↓ 大臂上升	二臂收回 ↑ 左迴旋 ← R → 右迴旋 ↓ 二臂放出
	大臂下降 ↑ 卸料 ← L → 挖料 ↓ 大臂上升	二臂放出 ↑ 左迴旋 ← R → 右迴旋 ↓ 二臂收回
	右迴旋 ↑ 二臂放出 ← L → 二臂收回 ↓ 左迴旋	大臂下降 ↑ 挖料 ← R → 卸料 ↓ 大臂上升

圖 3-31 YMKH 模式切換旋鈕與操縱桿關係示意圖

引擎出力旋鈕:



圖 3-32 引擎出力旋鈕示意圖