



協同作業機器人作業安全評估報告 參考手冊

勞動部職業安全衛生署 編印

中華民國 108 年 4 月



目錄

第一章 前言.....	1
第二章 用語與定義.....	2
第三章 安全評估報告撰寫原則與範例說明.....	3
一、編撰說明.....	3
(一) 概要.....	4
(二) 協作安全評估要點要求.....	4
(三) 從事協同作業之機器人運作或製程簡介之檢核指引.....	7
三、安全管理計畫.....	14
(一) 概要.....	14
(二) 協作安全評估要點要求.....	14
(三) 安全管理計畫之檢核指引.....	15
四、安全驗證報告書或符合聲明書.....	20
(一) 概要.....	20
(二) 協作安全評估要點要求.....	20
(三) 安全驗證報告或符合聲明書之檢核指引.....	24
五、試運轉試驗安全程序書及報告書.....	28
(一) 概要.....	28
(二) 協作安全評估要點要求.....	28
(三) 試運轉試驗安全程序書及報告書之檢核指引.....	30
六、起始起動安全程序書及報告書.....	39
(一) 概要.....	39
(二) 協作安全評估要點要求.....	39
(三) 啟始起動安全程序書及報告書之檢核指引.....	41
七、自動檢查計畫及執行紀錄.....	49
(一) 概要.....	49
(二) 協作安全評估要點要求.....	49
(三) 自動檢查計畫及執行紀錄之檢核指引.....	50
八、緊急應變處置計畫.....	52
(一) 概要.....	52
(二) 協作安全評估要點要求.....	52
(三) 緊急應變處置計畫之檢核指引.....	53
第四章 參考資料.....	59



第一章 前言

鑑於智慧科技發展趨勢及人口老化產生之就業人口遞減壓力，行政院積極推動各項方案，促使產業智慧化，其中工業用機器人之應用為發展重點，而人、機共同作業之協同作業機器人為產業智慧化趨勢，並廣泛應用於半導體、面板、印刷電路板、電子組裝、工具機及汽車等產業。

為因應自然人、機器人共同作業之趨勢及可能衍生之危害，勞動部於 107 年 2 月 14 日修正發布「工業用機器人危害預防標準」，增列雇主使用協同作業之機器人時，應符合國家標準 CNS 14490 系列、國際標準 ISO 10218 系列或與其同等標準之規定，並就相關資料實施評估，製作安全評估報告留存。另為協助事業單位依上開規定實施評估及製作安全評估報告，勞動部於同年 3 月 27 日訂定發布「協同作業機器人作業安全評估要點」，規定相關評估細項內容，以確保協同作業機器人之使用安全。

惟鑑於上開規定屬新修法規，且協同作業機器人之使用安全亦屬推動及發展階段，事業單位尚難以據其製作安全評估報告，爰編撰「協同作業機器人作業安全評估報告參考手冊」，針對該要點規定事項提供相關參考範例，供事業單位製作安全評估報告之參考。

本參考手冊為行政指導，事業單位應依自身實際需求及相關法令規定，適度調整及修正。事業單位對於協同作業機器人之使用，得參考本手冊實施安全評估，製作安全評估報告書，並留存相關執行紀錄，以確保工作者作業安全，避免發生捲夾、被撞等災害。



第二章 用語與定義

- 一、協同作業：指使工作者與固定或移動操作之機器人，共同合作之作業。
- 二、協同作業空間：指使工作者與固定或移動操作之機器人，共同作業之安全防护特定範圍。
- 三、可動範圍：指依記憶裝置之訊息，操作機及該機器人之各部(含設於操作機前端之工具)在構造上可動之最大範圍。
- 四、驗證機構：已建立符合 ISO/IEC 17065 之產品驗證制度，並取得經中央主管機關認可之我國認證機構相關證明之認證合格者、歐盟機械指令認可之單位或其他國際級機器人安全驗證單位資格，並經認可從事 ISO 10218 或其他同等標準(ANSI/RIA R15.06、JISB 8433、UL1740)之機器人安全測試與驗證。
- 五、整合者 (integrator)：設計、提供、製造或組裝機器人系統或整合製造系統之實體，其要負責安全策略，包括防護措施、控制介面及控制系統的互連。
- 六、保護性停止 (protective stop)：中斷運作之類型，容許因防護目的而停止運動，此舉應保留程式之邏輯以利重新啟動。
- 七、設計變更：指協同作業機器人可動範圍、機器人安全設計、性能等級 (Performance Levels, PL) 與類別 (Categories)、安全完整性等級 (Safety Integrity Levels, SIL) 及硬體容錯度 (Hardware fault tolerance) 等之變更。



第三章 安全評估報告撰寫原則與範例說明

一、編撰說明

本手冊研訂之安全評估報告各單元內容如下：

- (一) 概要：說明該單元之目的及在推動上應注意之重點事項。
- (二) 國內法規要求：列出與該單元有關之法令規定。
- (三) 檢核指引：依協同作業機器人作業安全評估要點之評估要項，提供細項說明並提供參考範例，以利雇主理解安全評估報告重點及撰寫原則。事業單位製作安全評估報告時，不需要完全按照參考範例之格式撰寫，必須依據廠區使用之協同作業機器人作業形式、製程方式、廠區管理等撰寫安全評估報告。



二、從事協同作業之機器人運作或製程簡介

(一) 概要

從事協同作業之機器人運作或製程簡介係制定安全管理計畫、試運轉、啟始起動、自動檢查計畫及緊急應變處置計畫所須之基本資料，其內容應至少包括協同作業機器人運作模式或製程說明、協同作業機器人之作業空間及協同作業空間之圖說、協同作業機器人之標示、協同作業機器人安全手冊及相關資訊，使相關人員能充分了解並進一步控制可能存在之潛在危害。

(二) 協作安全評估要點要求

協同作業機器人運作或製程簡介至少應包含下列事項：

1. 協同作業機器人運作模式或製程說明：

- (1) 協同作業機器人之動作方式(例如搬運、抓取)。
- (2) 協同作業機器人作業時之製程危害(例如高溫焊接或高壓壓合等作業，應說明作業之溫度及壓力)。

2. 協同作業機器人之作業空間及協同作業空間詳細圖說：

- (1) 協同作業機器人作業樓層平面配置圖，包含該樓層最大協同作業機器人數量及位置、協同作業工作者之人數及位置、維修保養場所、樓層工作者人數等。
- (2) 協同作業機器人於移動中執行協同作業之樓層動線圖，包含協同作業機器人移動路線及其協同作業空間詳細圖說、協同作業



工作者動線等。

- (3) 協同工作空間平面圖，包含所有協同作業機器人之協同作業空間及可動範圍等。

3.協同作業機器人之標示：

- (1) 製造商及適用狀況下各授權供應商之公司名稱及完整地址。
- (2) 協同作業機器人之名稱、型號或參考編號。
- (3) 製造年月。
- (4) 機器質量及 / 或重量。
- (5) 最大可達及負載能力。
- (6) 額定之電氣規格及適用狀況下液壓、氣壓系統之供應資料(例如：最小及最大氣壓)。
- (7) 運輸及安裝用升舉點。
- (8) 製造商連絡電話，以利緊急時連絡。
- (9) 上述項目應符合國家標準 CNS14490 系列、國際標準 ISO10218 系列或與其同等標準之規定。

- 4.協同作業機器人安全手冊，內容至少包括運輸、組裝與安裝、試運轉、操作使用(包括起動、關機、設定、教導/程式規劃或製程切換、操作、清潔、偵錯尋找及維護)及除役之風險及應採取之安全措施，並應符合 CNS14490 系列、國際標準 ISO 10218 系列



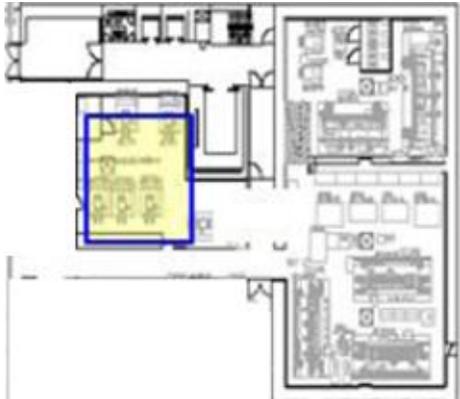
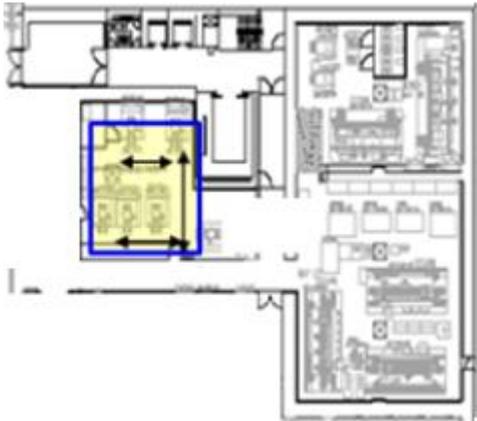
或與其同等標準以上之規定。

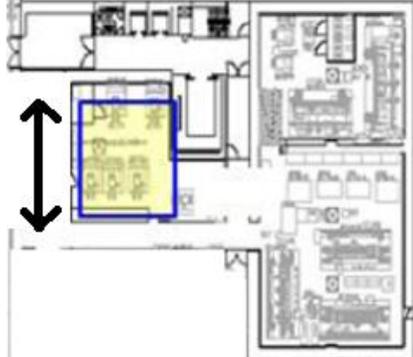
5.相關資訊

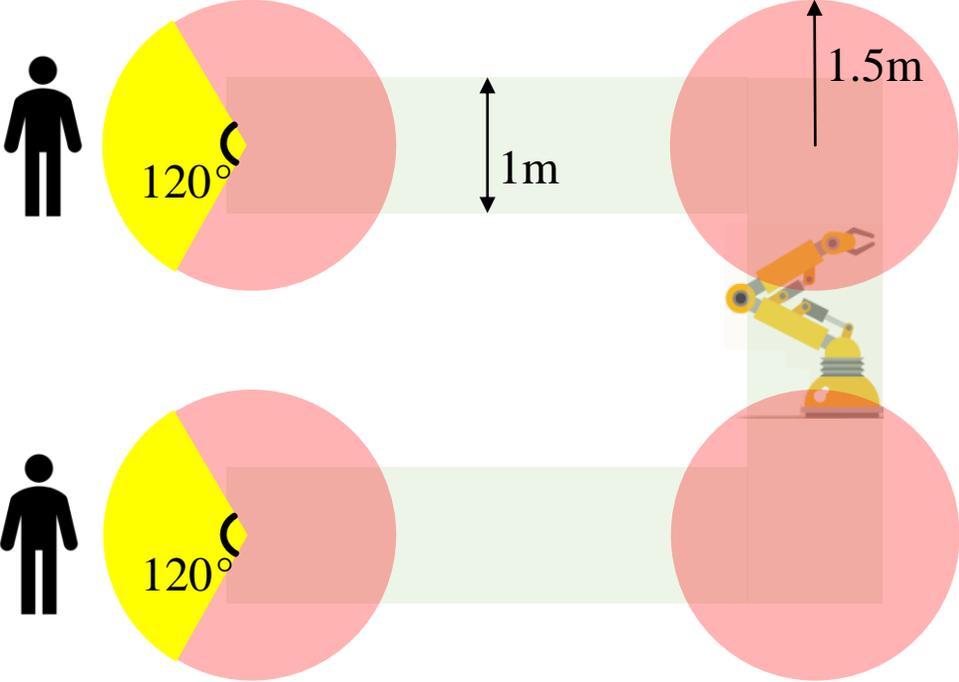
- (1) 協同作業機器人於他廠設置成功之經驗。
- (2) 協同作業機器人於本廠事故案例檢討及矯正計畫。

(三) 從事協同作業之機器人運作或製程簡介之檢核指引

項目	細項說明	參考範例
<p>協同作業機器人運作模式或製程說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.協同作業機器人之動作方式(例如搬運、抓取)。 2.協同作業機器人作業時之製程危害(例如高溫焊接或高壓壓合等作業，應說明作業之溫度及壓力)。 	<ul style="list-style-type: none"> • 協同作業機器人如何作動，搬運、抓取貨物之方式，與操作人員之互動方式等，亦需一併說明該機器人如何達到協作化，且具有何種安全機制，必要時加以圖示說明。 • 條列協同作業機器人作業時之潛在危害，如夾傷、撞傷或使用高溫焊接、高壓壓合等。 	<ul style="list-style-type: none"> • 協同作業機器人與作業員之協同作業流程為下列五個步驟： <ol style="list-style-type: none"> 1.作業員於生產區拿取欲生產之原料。 2.作業員於協同作業空間將原料放置在取貨平台供機器人抓取。 3.機器人收到訊息移動至取貨平台前抓取原料至製程設備。 4.機器人從製程設備取出完成之貨物放置於取貨平台。 5.作業員於取貨平台拿取完成之貨物。 <p>COBOT-001 本身安全機制配備兩組水平雷射感測器及垂直雷射感測器，當有人員靠近至 3m 範圍內時機器人會降速至 250 mm/s，當有人員靠近至 1m 時機器人停止動作，進入安全額定監控停止狀態；端效器則配備超音波感測器，當機器人至取貨平台上貨/下貨時，若偵測到平台上有貨物以外異物入侵，即停止動作，進入安全額定監控停止狀態。</p> • 協同作業機器人執行工作時可能有下列幾項潛在危害： <ol style="list-style-type: none"> 1.機器人靠近取貨平台時機械手臂撞傷人員。 2.機器人欲抓取原料時端校器夾傷人員。 3.機器人欲放置完成貨物時造成人員壓傷。

項目	細項說明	參考範例
<p>協同作業機器人之作業空間及協同作業空間詳細圖說：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.協同作業機器人作業樓層平面配置圖，包含該樓層最大協同作業機器人數量及位置、協同作業工作者之人數及位置、維修保養場所、樓層工作者人數等。 2.協同作業機器人於移動中執行協同作業之樓層動線圖，包含協同作業機器人移動路線及其協同作業空間詳細圖說、協同作業工作者動線等。 3.協同工作空間平面圖，包含所有協同作業機器人之協同作業空間及可動範圍等。 	<ul style="list-style-type: none"> • 在廠區平面配置圖內清楚標示廠區內使用協同作業機器人之位置、數量及相關作業人員之數量及位置，亦需敘明該樓層工作者人數及維修保養場所。 • 如協同作業機器人具有移動功能時，機器人及相關人員動線必須圖示清楚及說明，並標示協同作業空間。 • 單一協同作業機器人工作空間之平面圖，須圖示機器人可動範圍及與相關人員之協同作業空間。 	<ul style="list-style-type: none"> • 廠區內配置如下圖，設置一台協同作業機器人，其中黃色範圍部分為其作業範圍。  <ul style="list-style-type: none"> • 廠區內協同作業機器人具有移動功能，其動線如下圖表示。 

項目	細項說明	參考範例
		<ul style="list-style-type: none">廠區協同作業人員同一時段約 1~2 位，其動線規劃在機器人可動範圍外部，參考下圖： 

項目	細項說明	參考範例
		<ul style="list-style-type: none"> • 機器人移動時範圍為 1m (綠色區域)；當機器人到達站點時自身周遭可動範圍為 1.5m (紅色區域)，黃色區域為協同作業空間，參考下圖。  <ul style="list-style-type: none"> • 目前簡易維修保養為工程師直接於機器人位置執行，若較重大之故障會直接送回原廠維修。 • 此樓層之工作者人數為 20 人。

項目	細項說明	參考範例																
<p>協同作業機器人之標示：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 製造商及適用狀況下各授權供應商之公司名稱及完整地址。 2. 協同作業機器人之名稱、型號或參考編號。 3. 製造年月。 4. 機器質量及 / 或重量。 5. 最大可達及負載能力。 6. 額定之電氣規格及適用狀況下液壓、氣壓系統之供應資料(例如：最小及最大氣壓)。 7. 運輸及安裝用升舉點。 8. 製造商連絡電話，以利緊急時連絡。 9. 上述項目應符合國家標準 CNS14490 系列、國際標準 ISO10218 系列或與其同等 	<ul style="list-style-type: none"> • 應於協同作業機器人可視之處清楚標示出相關資訊如下：製造商或供應商之名稱及地址、名稱、型號或參考編號、製造年月、重量、額定之電氣規格、若有液、氣壓系統標示最小及最大壓力、運輸及安裝用之升舉點、製造商或供應商之聯絡電話。 	<table border="1" data-bbox="1144 384 2011 1249"> <thead> <tr> <th data-bbox="1144 384 1429 512">製造商/地址</th> <th data-bbox="1429 384 2011 512">COBOT 公司/xx 市 xx 路 xx 號 1 樓</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1144 512 1429 616">型號</td> <td data-bbox="1429 512 2011 616">COBOT-001</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1144 616 1429 719">製造日期</td> <td data-bbox="1429 616 2011 719">107 年 3 月 1 日</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1144 719 1429 823">重量</td> <td data-bbox="1429 719 2011 823">300 kg</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1144 823 1429 927">最大負載</td> <td data-bbox="1429 823 2011 927">7 kg</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1144 927 1429 1031">額定電壓</td> <td data-bbox="1429 927 2011 1031">51V</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1144 1031 1429 1150">運輸/安裝升舉點</td> <td data-bbox="1429 1031 2011 1150">無升舉點</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1144 1150 1429 1249">緊急連絡電話</td> <td data-bbox="1429 1150 2011 1249">(02)2xxx-xxxx / 09xx-xxx-xxx</td> </tr> </tbody> </table>	製造商/地址	COBOT 公司/xx 市 xx 路 xx 號 1 樓	型號	COBOT-001	製造日期	107 年 3 月 1 日	重量	300 kg	最大負載	7 kg	額定電壓	51V	運輸/安裝升舉點	無升舉點	緊急連絡電話	(02)2xxx-xxxx / 09xx-xxx-xxx
製造商/地址	COBOT 公司/xx 市 xx 路 xx 號 1 樓																	
型號	COBOT-001																	
製造日期	107 年 3 月 1 日																	
重量	300 kg																	
最大負載	7 kg																	
額定電壓	51V																	
運輸/安裝升舉點	無升舉點																	
緊急連絡電話	(02)2xxx-xxxx / 09xx-xxx-xxx																	

項目	細項說明	參考範例
標準之規定。		
<p>協同作業機器人安全手冊，內容至少包括運輸、組裝與安裝、試運轉、操作使用(包括起動、關機、設定、教導/程式規劃或製程切換、操作、清潔、偵錯尋找及維護)及除役之風險及應採取之安全措施，並應符合 CNS14490 系列、國際標準 ISO 10218 系列或與其同等標準以上之規定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 業主需要求原廠、製造商或供應商提供協同作業機器人安全手冊，該安全手冊內容必須包含機器人之運輸、組裝、安裝、試運轉、操作使用以及除役之風險及應採取之安全措施，並且應符合 CNS 14490 系列或國際標準 ISO 10218 系列或其同等標準之要求。 	<p>※協同作業機器人之安全手冊無參考範例，雇主須自行向原廠、製造或供應商要求提供安全手冊，並審視是否包含左欄所述項目</p>

項目	細項說明	參考範例																								
<p>1. 協同作業機器人於他廠設置成功之經驗。</p> <p>2. 協同作業機器人於本廠事故案例檢討及矯正計畫。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 提供機器人於他廠設置成功之經驗，不限於國內之工廠，亦可請原廠、製造商或供應商提供資訊。 如事業單位工廠發生事故時，必須記錄並提出改善計畫。 	<table border="1" data-bbox="1218 316 1924 496"> <thead> <tr> <th colspan="4">XXX 協同作業機器人他廠設置經驗</th> </tr> <tr> <th>型號</th> <th>使用公司</th> <th>數量</th> <th>用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AB-123</td> <td>Orange</td> <td>10</td> <td>組裝產品</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1104 544 2038 1315"> <thead> <tr> <th colspan="4">XXX 協同作業機器人事故清單</th> </tr> <tr> <th>日期</th> <th>過程</th> <th>損傷</th> <th>改善計畫</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>107.06.05</td> <td>OO 作業員誤進非協同作業空間，不慎遭協同作業機器人夾取之貨物撞傷。</td> <td>手臂瘀青</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 非協同作業區域加裝安全光柵使人員誤入非協同作業空間時連鎖協同作業機器人停止動作。 於地板清楚標示協同作業空間範圍及非協同作業空間範圍以利人員辨識 加強員工教育訓練。 </td> </tr> </tbody> </table>	XXX 協同作業機器人他廠設置經驗				型號	使用公司	數量	用途	AB-123	Orange	10	組裝產品	XXX 協同作業機器人事故清單				日期	過程	損傷	改善計畫	107.06.05	OO 作業員誤進非協同作業空間，不慎遭協同作業機器人夾取之貨物撞傷。	手臂瘀青	<ol style="list-style-type: none"> 非協同作業區域加裝安全光柵使人員誤入非協同作業空間時連鎖協同作業機器人停止動作。 於地板清楚標示協同作業空間範圍及非協同作業空間範圍以利人員辨識 加強員工教育訓練。
XXX 協同作業機器人他廠設置經驗																										
型號	使用公司	數量	用途																							
AB-123	Orange	10	組裝產品																							
XXX 協同作業機器人事故清單																										
日期	過程	損傷	改善計畫																							
107.06.05	OO 作業員誤進非協同作業空間，不慎遭協同作業機器人夾取之貨物撞傷。	手臂瘀青	<ol style="list-style-type: none"> 非協同作業區域加裝安全光柵使人員誤入非協同作業空間時連鎖協同作業機器人停止動作。 於地板清楚標示協同作業空間範圍及非協同作業空間範圍以利人員辨識 加強員工教育訓練。 																							



三、安全管理計畫

(一) 概要

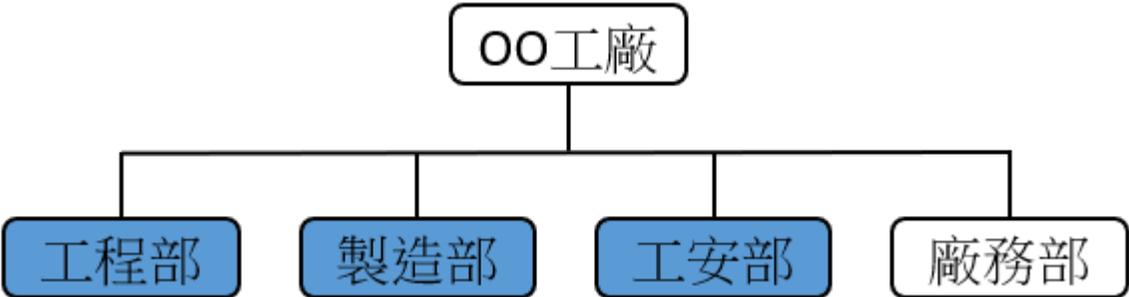
本章節為協同作業之機器人相關之安全管理計畫，包含相關之事業單位組織系統圖，並說明機器人之管理及協同作業空間管制方式、承攬商之管理方式、協同作業相關人員教育訓練及內容、發生事故時調查處理制度，以利員工、承攬商的於協同作業空間具有更安全的工作環境。

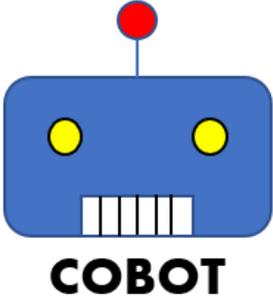
(二) 協作安全評估要點要求

安全管理計畫內容至少應包含下列事項：

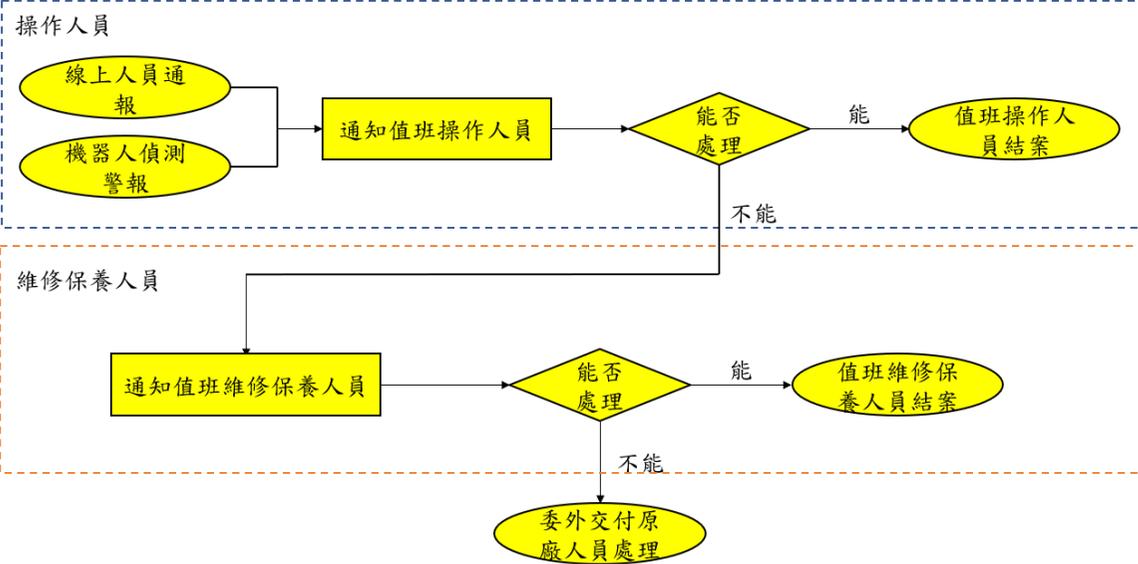
1. 事業單位組織系統圖。
2. 協同作業機器人之管理及作業空間管制設施等(包括非操作人員之進入管制)。
3. 承攬管理計畫。
4. 人員教育訓練：
 - (1) 教育訓練內容至少包括協同作業機器人安全手冊內容、標準作業程序及管理。
 - (2) 操作人員、安全衛生人員須受上述完整內容之訓練。
 - (3) 其他相關人員至少接受與其工作相關之訓練。
5. 事故調查處理制度。

(三) 安全管理計畫之檢核指引

項目	細項說明	參考範例
事業單位組織系統圖。	<ul style="list-style-type: none"> 提供與場內協同作業機器人相關之事業單位、部門組織圖，並清楚說明各部門之權責。 	<ul style="list-style-type: none"> 負責執行協同作業機器人相關作業之權責單位如下： <ol style="list-style-type: none"> 工安部：安全衛生人員 製造部：協同作業人員 工程部：安裝人員、維修人員、操作人員  <pre> graph TD A[OO工廠] --- B[工程部] A --- C[製造部] A --- D[工安部] A --- E[廠務部] </pre>
協同作業機器人之管理及作業空間管制設施等(包括非操作人員之進入管制)。	<ul style="list-style-type: none"> 協同作業機器人之管理權責單位及說明、協同作業空間之管制人員及方式說明。 	<ul style="list-style-type: none"> 協同作業機器人之管理單位為工程部負責執行： <ol style="list-style-type: none"> 執行機器人運作 掌握機器人維修保養及檢查計畫 負責機器人異常狀況之應變與改善 訂定教育訓練教材及告知廠區人員 可進入協同作業空間之人員： <ol style="list-style-type: none"> 安裝人員：負責機器組裝，確保機器人之完整性 操作人員：負責執行機器人運作，執行每日、週、月、年作業檢點 維修保養人員：負責機器維修保養及處理異常狀況

項目	細項說明	參考範例
		<p>4.協同作業人員：負責執行協同作業</p> <p>5.安全衛生人員：負責確保機器人安全相關功能完整性</p> <p>6.其他人員：其他臨時需進入人員(如承攬商，應由至少一名上述合格人員陪同)</p> <ul style="list-style-type: none"> 於廠區內之協同作業空間設立管制三角錐並提供明顯警示標示，經過受訓並經過測驗合格之人員會授予協同作業空間進入許可之標示，擁有該標示之人員才能進入協同作業空間。 <div style="text-align: center;">  <p>COBOT</p> </div>
承攬管理計畫。	<ul style="list-style-type: none"> 針對承攬商訂定管理計畫。 	<ul style="list-style-type: none"> 協同作業機器人之承攬商依照工廠承攬管理專章辦理，當其他非協同作業機器人之承攬商(比照上列”(6)其他人員”辦理)之工作人員需進入到協同作業空間範圍時，除遵照公司承攬管理計畫內容，尚須先接受 2hrs 之協同作業空間相關教育訓練，並經紙本測驗合格且有其他合格人員陪同下，方可進入協同作業空間執行相關業務。 <p>※承攬管理計畫之撰寫原則可參考” 勞動部職業安全衛生署-承攬管理指</p>

項目	細項說明	參考範例									
		引”，針對協同作業機器人部分之承攬管理視雇主廠區狀況增列。									
<p>人員教育訓練：</p> <p>1. 教育訓練內容至少包括協同作業機器人安全手冊內容、標準作業程序及管理。</p> <p>2. 操作人員、安全衛生人員須受上述完整內容之訓練。</p> <p>3. 其他相關人員至少接受與其工作相關之訓練。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 教育訓練內容至少需要包含原廠提供之安全手冊內容、機器人標準作業程序及管理方式，操作人員及安全衛生人員需要經過完整訓練，其他相關人員至少須接受與其作業內容相關之訓練。 	<ul style="list-style-type: none"> 訓練教材分為原廠之安全手冊內容(附中譯本)、機器人標準作業程序、現場作業型態與說明，受訓人員之內容請參考下表： <table border="1" data-bbox="882 566 1995 866"> <tr> <td data-bbox="882 566 1070 687">適用人員</td> <td data-bbox="1070 566 1532 687">操作人員/維修保養人員/安全衛生人員</td> <td data-bbox="1532 566 1995 687">協同作業人員、其他人員</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 687 1070 809">訓練教材</td> <td data-bbox="1070 687 1532 809">原廠安全手冊、標準作業程序及管理、現場作業型態</td> <td data-bbox="1532 687 1995 809">標準作業程序及管理、現場作業型態</td> </tr> <tr> <td data-bbox="882 809 1070 866">考核方式</td> <td data-bbox="1070 809 1532 866">原廠技師或種子人員</td> <td data-bbox="1532 809 1995 866">紙本考試</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 安裝人員由原廠人員負責，其餘人員必須經過上述訓練方可進入協同作業空間，且經過受訓之人員必須記錄受訓日期、內容並登錄存檔，每年必須重新複訓以維持合格人員之資格。 標準作業程序參考下圖： 	適用人員	操作人員/維修保養人員/安全衛生人員	協同作業人員、其他人員	訓練教材	原廠安全手冊、標準作業程序及管理、現場作業型態	標準作業程序及管理、現場作業型態	考核方式	原廠技師或種子人員	紙本考試
適用人員	操作人員/維修保養人員/安全衛生人員	協同作業人員、其他人員									
訓練教材	原廠安全手冊、標準作業程序及管理、現場作業型態	標準作業程序及管理、現場作業型態									
考核方式	原廠技師或種子人員	紙本考試									

項目	細項說明	參考範例
		 <pre> graph TD subgraph Operators [操作人員] A([線上人員通報]) --> B[通知值班操作人員] C([機器人偵測警報]) --> B B --> D{能否處理} D -- 能 --> E([值班操作人員結案]) end subgraph Maintenance [維修保養人員] D -- 不能 --> F[通知值班維修保養人員] F --> G{能否處理} G -- 能 --> H([值班維修保養人員結案]) G -- 不能 --> I([委外交付原廠人員處理]) end </pre> <p> 操作人員 線上人員通報 機器人偵測警報 通知值班操作人員 能否處理 能 值班操作人員結案 不能 維修保養人員 通知值班維修保養人員 能否處理 能 值班維修保養人員結案 不能 委外交付原廠人員處理 </p>

項目	細項說明	參考範例
<p>事故調查處理制度。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 訂定協同作業機器人事故通報、事故調查與統計程序書等完善制度。 	<ul style="list-style-type: none"> OO 工廠對緊急應變有訂定一套標準程序，協同作業機器人同樣適用，統一工廠內部所有人員之安全、環保相關意外事故、異常事件及虛驚事故之緊急應變處理及通報，流程如下： <pre> graph TD A([協同作業機器人事件發生]) --> B[異常狀況完成緊急應變與處置] B --> C{一般異常狀況或意外事件} C -- 一般 --> D[列入月報登錄彙整] C -- 意外事故 --> E[填寫經過及處理方式] E --> F[提出意外事件調查報告及改善方式] F --> G{審核報告及改善方式是否完整} G -- 是 --> H([結案]) G -- 否 --> F </pre>



四、安全驗證報告書或符合聲明書

(一) 概要

為了確保協同作業機器人之安全性，其必須通過 CNS 14490-1、ISO 10218-1 或其他同等標準(ANSI/RIA R15.06、JISB 8433、UL1740)之機器人安全測試，而驗證機構必須由中央主管機關認可之我國認證機構相關證明之認證合格者、歐盟機械指令認可之單位或其他國際級機器人安全驗證單位資格，並被認可從事上述標準之測試與驗證，並出示安全驗證報告書。

如未能提供完整之安全驗證報告書者，事業單位負責人及供應商(或輸入者)應出具符合性聲明書，聲明所使用之機器人符合 CNS 14490-1、ISO 10218-1 或其他同等標準(ANSI/RIA R15.06、JISB 8433、UL1740)。

(二) 協作安全評估要點要求

安全驗證報告書或符合聲明書應符合下列規定：

1.安全驗證報告書(可使用英文或中英文對照)，內容至少應包含下列

項目：

(1) 危害鑑別及風險評估。

(2) 國家標準 CNS14490 系列、國際標準 ISO 10218 系列或與其同等標準以上之符合性評估。

2.安全驗證報告書無法取得時，事業單位負責人及供應商(或輸入者)



應出具符合性聲明書：

(1) 事業單位負責人及供應商(或輸入者)應出具符合

CNS14490-1、ISO 10218-1 或其他同等標準(ANSI/RIA R15.06、

JIS B 8433、UL1740)之聲明書。

(2) 事業單位負責人符合型式聲明書參考範例如附件一之一。

(3) 供應商(或輸入者)符合型式聲明書參考範例如附件一之二。



附件一之一 供應商(或輸入者)符合型式聲明書參考範 本

符合型式聲明書

Declaration of Conformity to Type

本符合型式聲明書應備齊相關技術文件後始得簽具

供應商(或輸入者)： _____

地址： _____

電話： _____

產品中(英)文名稱： _____

產品型式(或型號)： _____

符合之標準及版次： _____

茲聲明上述協同作業機器人(以下簡稱本產品)符合 CNS 14490-1、ISO 10218-1 或其他等同標準(ANSI/RIA R15.06、JIS B 8433、UL1740)標準，若因違反本聲明書所聲明之內容，願意擔負相關法律責任，並立即回收不符聲明之產品。

事業單位負責人：(簽章)

中 華 民 國 年 月 日

說明：

- (一) 本符合型式聲明書及技術文件之保存期限，為商品停止生產或停止輸入後五年。
- (二) 有下列情形之一者，視為未經符合型式聲明或符合型式聲明失其效力：
 1. 符合型式聲明或相關文件之內容有虛偽不實或不正確或不完全之資料。
 2. 現場檢查發現缺陷或不合格事項或測試結果不符合標準，需實施停工檢修。
 3. 無正當理由拒絕提供相關文件。
 4. 未依符合型式聲明內容使用。
 5. 經檢查設計或內容物變更、管理方式改變，致有影響設備安全。
 6. 標準公告廢止或更新。
 7. 嚴重違規或職災之情形。
 8. 其他依行政程序法第一百二十三條規定，得予以廢止之事項。



附件一之二 使用者符合型式聲明書參考範本

符合型式聲明書

Declaration of Conformity to Type

本符合型式聲明書應與供應商(或輸入者)符合型式聲明書共同提送

使用者：_____

地址：_____

電話：_____

產品中(英)文名稱：_____

產品型式(或型號)：_____

符合之標準及版次：_____

茲聲明上述協同作業機器人(以下簡稱本產品)符合 CNS14490-1、ISO 10218-1 或其他等同標準(ANSI/RIA R15.06、JIS B 8433、UL1740)標準，若因違反本聲明書所聲明之內容，應擔負職業安全衛生法相關規定責任，並立即停止使用不符聲明之產品。

事業單位負責人：(簽章)

中 華 民 國 年 月 日

說明：

- (一) 本符合型式聲明書及技術文件之保存期限，為商品停止生產或停止輸入後五年。
- (二) 有下列情形之一者，視為未經符合型式聲明或符合型式聲明失其效力：
 1. 符合型式聲明或相關文件之內容有虛偽不實或不正確或不完全之資料。
 2. 現場檢查發現缺陷或不合格事項或測試結果不符合標準，需實施停工檢修。
 3. 無正當理由拒絕提供相關文件。
 4. 未依符合型式聲明內容使用。
 5. 經檢查設計或內容物變更、管理方式改變，致有影響設備安全。
 6. 標準公告廢止或更新。
 7. 嚴重違規或職災之情形。
 8. 其他依行政程序法第一百二十三條規定，得予以廢止之事項。

(三) 安全驗證報告或符合聲明書之檢核指引

項目	細項說明	參考範例																												
<p>安全驗證報告書(可使用英文或中英文對照),內容至少應包含下列項目:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.危害鑑別及風險評估。 2.國家標準 CNS14490系列、國際標準ISO 10218系列或與其同等標準以上之符合性評估。 	<ul style="list-style-type: none"> • 雇主須請供應商(或輸入者)提供機器人完整之安全驗證報告書,其必須包含危害鑑別及風險評估,且安全驗證報告書必須由符合 ISO/IEC 17065 之產品驗證制度且經由中央主管機關認可之我國認證機構之認證合格可執行 CNS 14490-1、ISO 10218-1 或其他等同標準 (ANSI/RIA R15.06、JIS B 8433、UL1740)標準機器人安全測試與驗證之單位出具。如無法取得 	<p>※協同作業機器人安全驗證報告書無參考範例,雇主須自行向原廠、製造或供應商要求提供安全驗證報告書並審視是否包含左欄所述項目。</p> <p>※雇主可參考勞動部職業安全衛生署發布之「風險評估技術指引」進行協同作業機器人之作業安全風險評估。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 安全驗證報告書內所載之風險評估,建議依據 CNS14490-1 附錄 A 或 CNS15347(ISO12100)所列危害類型或群組來進行風險評估,下表為風險評估摘要表範例。 <table border="1" data-bbox="757 815 2047 1385"> <thead> <tr> <th>編號</th> <th>風險</th> <th>預防措施</th> <th>安全元件</th> <th>動作</th> <th>風險等級</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>機器人靠近取貨平台撞傷人員。</td> <td>機器人手臂靠近取貨平台之前會先以超音波感測器掃描是否有貨物以外之物體進入平台。</td> <td>有</td> <td>若超音波感測器偵測到異物機器人會進入安全額定監控停止狀態。</td> <td>低</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>機器人抓取原料時夾傷人員。</td> <td>機器人端校器抓取貨物過程會有警告音效。端校器夾取速度限制在 100 mm/s。</td> <td>無</td> <td>N/A</td> <td>低</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>機器人放置貨</td> <td>機器人手臂靠近放貨平</td> <td>有</td> <td>若超音波感測器</td> <td>低</td> </tr> </tbody> </table>					編號	風險	預防措施	安全元件	動作	風險等級	1	機器人靠近取貨平台撞傷人員。	機器人手臂靠近取貨平台之前會先以超音波感測器掃描是否有貨物以外之物體進入平台。	有	若超音波感測器偵測到異物機器人會進入安全額定監控停止狀態。	低	2	機器人抓取原料時夾傷人員。	機器人端校器抓取貨物過程會有警告音效。端校器夾取速度限制在 100 mm/s。	無	N/A	低	3	機器人放置貨	機器人手臂靠近放貨平	有	若超音波感測器	低
編號	風險	預防措施	安全元件	動作	風險等級																									
1	機器人靠近取貨平台撞傷人員。	機器人手臂靠近取貨平台之前會先以超音波感測器掃描是否有貨物以外之物體進入平台。	有	若超音波感測器偵測到異物機器人會進入安全額定監控停止狀態。	低																									
2	機器人抓取原料時夾傷人員。	機器人端校器抓取貨物過程會有警告音效。端校器夾取速度限制在 100 mm/s。	無	N/A	低																									
3	機器人放置貨	機器人手臂靠近放貨平	有	若超音波感測器	低																									

<p>完整之安全驗證報告書時，事業單位負責人及供應商(或輸入者)需出具符合性聲明書，聲明該協同作業機器人符合 CNS14490-1、ISO 10218-1 或其他同等標準 (ANSI/RIA R15.06、JIS B 8433、UL1740)之要求。</p>		物時壓傷人員。	台之前會先以超音波感測器掃描是否有物體進入平台。		偵測到異物機器人會進入安全額定監控停止狀態。	
	4	人員誤進非協同作業空間遭機器人撞傷。	機器人本身周遭安裝雷射感測器偵測是否有異物進入非協同作業空間。	有	若雷射感測器偵測到異物進入非協同作業空間，機器人立刻停機。	非常低
	5	機器人單元之端效器碰傷或刺傷人員	機器人本身周遭安裝雷射感測器偵測是否有異物進入非協同作業空間。	有	若雷射感測器偵測到異物進入非協同作業空間，機器人立刻停機，端校器立即停止動作。	非常低
	6	附屬於端效器、附屬設備或工件之熱表面或物件，造成人員燒傷或吸入有毒煙	機器人本身周遭安裝雷射感測器偵測是否有異物進入非協同作業空間。	有	若雷射感測器偵測到異物進入非協同作業空間，機器人立刻停機，附屬於端效器、附屬設備或工件也立即停止製程。	非常低

安全驗證報告書無法取得時，事業單位負責人及供應商（或輸入者）應出具符合性聲明書：

1. 事業單位負責人及供應商（或輸入者）應出具符合 CNS14490-1、ISO 10218-1 或其他同等標準 (ANSI/RIA R15.06、JIS B 8433、UL1740) 之聲明書。
2. 事業單位負責人符合型式聲明書參考範例如附件一之一。
3. 供應商(或輸入者) 符合型

• 若無法取得完整之安全驗證報告書，事業單位負責人及供應商（或輸入者）需出具符合性聲明書，聲明該協同作業機器人符合 CNS14490-1、ISO 10218-1 或其他同等標準 (ANSI/RIA R15.06、JIS B 8433、UL1740) 之要求。

• 針對 COBOT-001 此型協同作業機器人，OO 工廠及 XX 機器人股份有限公司已簽具符合性聲明書如下：

附件一之一 供應商(或輸入者)符合型式聲明書參考範本

符合型式聲明書

Declaration of Conformity to Type

本符合型式聲明書應備齊相關技術文件後始得發具

供應商(或輸入者)：XX 機器人股份有限公司

地址：XX 市 XX 區 XX 路 XX 號 X 樓

電話：

(02)XXXX-XXXX

產品中(英)文名稱：

COBOT

產品型式(或型號)：COBOT-001

符合之標準及版次：

ISO 10218-1:2011

茲聲明上述協同作業機器人(以下簡稱本產品)符合 CNS 14490-1、ISO 10218-1 或其他等同標準(ANSI/RIA R15.06、JIS B 8433、UL1740)標準，若因違反本聲明書所聲明之內容，願意擔負相關法律責任，並立即回收不符聲明之產品。

事業單位負責人：(簽章)

吳小文

中華民國 107 年 03 月 01 日

說明：

(一)本符合型式聲明書及技術文件之保存期限，為商品停止生產或停止輸入後五年。

(二)有下列情形之一者，視為未經符合型式聲明或符合型式聲明失其效力：

- 1.符合型式聲明或相關文件之內容有虛偽不實或不正確或不完全之資料。
- 2.現場檢查發現缺陷或不合格事項或測試結果不符合標準，需實施停工檢修。
- 3.無正當理由拒絕提供相關文件。
- 4.未依符合型式聲明內容使用。
- 5.經檢查設計或內容物變更、管理方式改變，致有影響設備安全。
- 6.標準公告廢止或更新。
- 7.嚴重違規或職災之情形。
- 8.其他依行政程序法第一百二十三條規定，得予以廢止之事項。

式聲明書參考
範例如附件一
之二。

附件一之二 使用者符合型式聲明書參考範本

符合型式聲明書

Declaration of Conformity to Type

本符合型式聲明書應與供應商(或輸入者)符合型式聲明書共同提送

使用者：OO 股份有限公司 OO 工廠_____

地址：XX 市 XX 區 XX 路 XX 號 X 樓_____

電話：

(03)XXX-XXXX_____

產品中(英)文名稱：

COBOT_____

產品型式(或型號)：COBOT-001_____

符合之標準及版次：

ISO 10218-1:2011_____

茲聲明上述協同作業機器人(以下簡稱本產品)符合 CNS14490-1、ISO 10218-1 或其他等同標準(ANSI/RIA R15.06、JIS B 8433、UL1740)標準，若因違反本聲明書所聲明之內容，應擔負職業安全衛生法相關規定責任，並立即停止使用不符聲明之產品。

事業單位負責人：(簽章)

張小堂

中華民國 107 年 03 月 01 日

說明：

(一)本符合型式聲明書及技術文件之保存期限，為商品停止生產或停止輸入後五年。

(二)有下列情形之一者，視為未經符合型式聲明或符合型式聲明失其效力：

- 1.符合型式聲明或相關文件之內容有虛偽不實或不正確或不完全之資料。
- 2.現場檢查發現缺陷或不合格事項或測試結果不符合標準，需實施停工檢修。
- 3.無正當理由拒絕提供相關文件。
- 4.未依符合型式聲明內容使用。
- 5.經檢查設計或內容物變更、管理方式改變，致有影響設備安全。
- 6.標準公告廢止或更新。
- 7.嚴重違規或職災之情形。
- 8.其他依行政程序法第一百二十三條規定，得予以廢止之事項。



五、試運轉試驗安全程序書及報告書

(一) 概要

協同作業機器人初次安裝時，應依 CNS 14490-2 第 7 章所提之試運轉試驗項目，包括機器人環境需求、廠務系統支援、相關安全防護及安全功能等，進行試運轉試驗，以確保其安全性功能完整，且測試過程中每個項目皆須記錄並拍照及錄影留存，如設計變更或維護作業等項目影響協同作業機器人系統安全操作時，必須與原廠專家或經原廠受訓合格人員一同進行修正，俟修正後重新執行該項目之測試，以確保其安全性功能完整。

(二) 協作安全評估要點要求

試運轉試驗安全程序書及報告書應符合下列規定：

1. 試運轉試驗安全程序書應符合國家標準 CNS14490 或國際標準 ISO 10218 規定，並至少包含以下表列項目：

階段	試運轉試驗項目
施加動力前	機器人已適當安裝且穩固。
	電氣線路正確連接，且電力(即電壓、頻率及干擾位準) 在容許範圍內。
	已採取適當之接地。
	已提供過電流保護。
	控制系統安全相關部分已安裝妥適。
	其他共用設施(例如：水、空氣及氣體) 已正確連接且相關數值在規定範圍
	周邊設備(包括連鎖) 都已正確連接。
	建立限制空間(若使用時)之限制裝置已安裝妥適。
	應採用適當之安全防護設施。
	物理環境應符合規定(例如：照明及噪音位準、溫度、濕度、大氣污染物、振動及電磁輻射等)。
	所有程式(正常控制及安全相關部分)均已安裝妥適且已

	確認為正確版本。
	必要時，使用者應採取額外保護措施(例：臨時安全防護、安全距離、安全標誌及信號)。
施加動力中	所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。
施加動力後	起動、停止及模式選擇(包括鍵鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。
	緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。
	可以斷開及隔離外部動力源。
	各軸如預定地移動並受限制。
	教導及回放能力(playback)正確運作。
	考量環境條件之相容性(例如：爆炸、腐蝕、濕度、粉塵、溫度、電磁干擾(EMI)、射頻干擾(RFI)及靜電放電(ESD))。
	所有安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。
	所有其它安全防護已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。
	在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。
	在自動(正常)操作中，機器人正確操作，並可在額定速率及負載下執行預定之任務。

2. 上開項目如與安全驗證報告書之項目(ISO 10218-2 或與其同等標準

以上之試驗)重複時，重複部分無須試驗。

3. 試運轉試驗須由原廠技術人員或經原廠受訓合格人員(須提供證明)

執行，且所有測試項目應有相片及錄影佐證。

(三) 試運轉試驗安全程序書及報告書之檢核指引

項目	細項說明	參考範例
<p>施加動力前：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 機器人已適當安裝且穩固。 • 電氣線路正確連接，且電力(即電壓、頻率及干擾位準)在容許範圍內。 • 已採取適當之接地。 	<ul style="list-style-type: none"> • 檢查協同作業機器人各部件及基座是否已正確安裝且穩固，(如:確認基座鎖固螺絲尺寸是否對應機器人總重與承重、螺絲鎖固力矩是否合適、端效器 end effector 是否正確安裝。) • 檢查電氣線路是否皆已正確連接，且接線規格及電力電源品質在其容許範圍(符合安裝手冊內的要求)。 • 依系統整合者之安裝手冊確認接地線 	<ul style="list-style-type: none"> • 各試驗項目須以國內或國際相關規範為準則進行判定，如國內「用戶用電設備裝置規則」、國際「IEC 60947-5-1 Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices」、「IEC 60947-5-5 Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function」等...，並參考整合者(integrator)及製造商的安裝手冊。 • 試運轉試驗由工程部合格人員執行，並有執行人及單位主管簽名，並記錄於表單內，範例如下：

<ul style="list-style-type: none"> • 已提供過電流保護。 • 控制系統安全相關部分已安裝妥適。 • 其他共用設施(例如：水、空氣及氣 	<p>規格、螺絲鎖固資訊等，檢查設備之接地是否正確連接(符合原廠安裝手冊要求)，並確認符合國內用戶用電設備裝置規則。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 確認電源供應端是否有按系統整合者所要求的安裝過電流保護裝置。 • 檢查安全相關控制系統部分(如急停裝置、保護性停止裝置如距離感測/碰撞壓力感測、重置按鈕...等)之安全感測元件等是否正確安裝。 • 檢查其他共用設施，如水、氣體等是 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>試運轉試驗</th> <th>詳細執行作法/或設置說明</th> <th>檢查結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>防護、安全距離、安全標誌及信號)。</td> <td>是否已經設置並防止非相關人員進入協同作業機器人試運轉試驗區域。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>施加動力中</td> <td>所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。</td> <td>控制站可看到可動範圍空間並確認人員皆已在可動範圍空間之外。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">施加動力後</td> <td>起動、停止及模式選擇(包括鍵鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。</td> <td>確認啟動開關、停止開關、鍵鎖模式轉換正確運作並只有單一教導盒能作用。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。</td> <td>測試機器人之EMO、教導盒上之EMS開關功能正常。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>可以斷開及隔離外部動力源。</td> <td>測試主電盤可以直接斷開電源且可以上鎖掛牌。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>各軸如預定地移動並受限制。</td> <td>檢查機器人各軸運動狀況並能按照設定進行作業且並無異常抖動或暴衝。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>教導及回放能力(playback)正確運作。</td> <td>檢查教導時速度是否在設定值內並確認是否能正確執行教導時下達之指令。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>考量環境條件之相容性(例如：爆炸、腐蝕、濕度、粉塵、溫度、電磁干擾(EMI)、射頻干擾(RFI)及靜電放電(ESD))。</td> <td>此型機器人使用環境無爆炸、腐蝕、粉塵環境，濕度、溫度可從廠務端感測器確認，EMI、RFI、ESD請第三方驗證單位協助驗證。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>所有安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。</td> <td>測試所有設置之安全感測元件(雷射感測器、超音波感測器)以及教導盒上之致能裝置是否正常，觸發時機器人是否會啟動緊急停止或保護性停止。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>所有其它安全防護已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。</td> <td>檢查現場各個可能誤進入可動空間的路徑是否皆以設置路障及警示標語。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td></td> <td>在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。</td> <td>切換至手動模式測試各項功能正常操作，此型機器人手動模式為維修調校用，不會用來處理工件。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td></td> <td>在自動(正常)操作中，機器人正確操作，並可在額</td> <td>切換至自動模式並檢查機器人是否如預期運作，並讓機</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> </tbody> </table>	項目	試運轉試驗	詳細執行作法/或設置說明	檢查結果		防護、安全距離、安全標誌及信號)。	是否已經設置並防止非相關人員進入協同作業機器人試運轉試驗區域。		施加動力中	所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。	控制站可看到可動範圍空間並確認人員皆已在可動範圍空間之外。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	施加動力後	起動、停止及模式選擇(包括鍵鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。	確認啟動開關、停止開關、鍵鎖模式轉換正確運作並只有單一教導盒能作用。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。	測試機器人之EMO、教導盒上之EMS開關功能正常。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	可以斷開及隔離外部動力源。	測試主電盤可以直接斷開電源且可以上鎖掛牌。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	各軸如預定地移動並受限制。	檢查機器人各軸運動狀況並能按照設定進行作業且並無異常抖動或暴衝。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	教導及回放能力(playback)正確運作。	檢查教導時速度是否在設定值內並確認是否能正確執行教導時下達之指令。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	考量環境條件之相容性(例如：爆炸、腐蝕、濕度、粉塵、溫度、電磁干擾(EMI)、射頻干擾(RFI)及靜電放電(ESD))。	此型機器人使用環境無爆炸、腐蝕、粉塵環境，濕度、溫度可從廠務端感測器確認，EMI、RFI、ESD請第三方驗證單位協助驗證。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	所有安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。	測試所有設置之安全感測元件(雷射感測器、超音波感測器)以及教導盒上之致能裝置是否正常，觸發時機器人是否會啟動緊急停止或保護性停止。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	所有其它安全防護已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。	檢查現場各個可能誤進入可動空間的路徑是否皆以設置路障及警示標語。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail		在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。	切換至手動模式測試各項功能正常操作，此型機器人手動模式為維修調校用，不會用來處理工件。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail		在自動(正常)操作中，機器人正確操作，並可在額	切換至自動模式並檢查機器人是否如預期運作，並讓機	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
項目	試運轉試驗	詳細執行作法/或設置說明	檢查結果																																												
	防護、安全距離、安全標誌及信號)。	是否已經設置並防止非相關人員進入協同作業機器人試運轉試驗區域。																																													
施加動力中	所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。	控制站可看到可動範圍空間並確認人員皆已在可動範圍空間之外。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
施加動力後	起動、停止及模式選擇(包括鍵鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。	確認啟動開關、停止開關、鍵鎖模式轉換正確運作並只有單一教導盒能作用。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。	測試機器人之EMO、教導盒上之EMS開關功能正常。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	可以斷開及隔離外部動力源。	測試主電盤可以直接斷開電源且可以上鎖掛牌。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	各軸如預定地移動並受限制。	檢查機器人各軸運動狀況並能按照設定進行作業且並無異常抖動或暴衝。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	教導及回放能力(playback)正確運作。	檢查教導時速度是否在設定值內並確認是否能正確執行教導時下達之指令。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	考量環境條件之相容性(例如：爆炸、腐蝕、濕度、粉塵、溫度、電磁干擾(EMI)、射頻干擾(RFI)及靜電放電(ESD))。	此型機器人使用環境無爆炸、腐蝕、粉塵環境，濕度、溫度可從廠務端感測器確認，EMI、RFI、ESD請第三方驗證單位協助驗證。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	所有安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。	測試所有設置之安全感測元件(雷射感測器、超音波感測器)以及教導盒上之致能裝置是否正常，觸發時機器人是否會啟動緊急停止或保護性停止。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	所有其它安全防護已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。	檢查現場各個可能誤進入可動空間的路徑是否皆以設置路障及警示標語。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。	切換至手動模式測試各項功能正常操作，此型機器人手動模式為維修調校用，不會用來處理工件。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												
	在自動(正常)操作中，機器人正確操作，並可在額	切換至自動模式並檢查機器人是否如預期運作，並讓機	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																												

<p>體) 已正確連接且相關數值在規定範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> • 周邊設備(包括連鎖)都已正確連接。 • 建立限制空間(若使用時)之限制裝置已安裝妥適。 • 應採用適當之安全防護設施。 	<p>否有正確連接,其相關參數是否在設備規定之範圍內。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 檢查與週邊之設備的通訊、連接是否正確,包含其連鎖機制也須納入。 • 檢查建立限制空間的裝置是否已經正確安裝,包含機械擋點、電子/電機式擋點(如光柵、安全開關等)及軟體軸限的設定。 • 確認並評估已採取之安全防護措施對應自身協同作業模式是否適當,若有需求也須提供適當之個人防護裝備 	<table border="1" data-bbox="1012 199 1937 327"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>試運轉試驗</th> <th>詳細執行作法/或設置說明</th> <th>檢查結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>定速率及負載下執行預定之任務。</td> <td>器人運轉三個週期確認動作沒有偏離。</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> 檢查人員：<u>王小明</u> 單位主管：<u>陳小華</u> </p>	項目	試運轉試驗	詳細執行作法/或設置說明	檢查結果		定速率及負載下執行預定之任務。	器人運轉三個週期確認動作沒有偏離。	
項目	試運轉試驗	詳細執行作法/或設置說明	檢查結果							
	定速率及負載下執行預定之任務。	器人運轉三個週期確認動作沒有偏離。								

<ul style="list-style-type: none"> • 物理環境應符合規定(例如：照明及噪音位準、溫度、濕度、大氣污染物、振動及電磁輻射等)。 • 所有程式(正常控制及安全相關部分)均已安裝妥適且已確認為正確版本。 • 必要時，使用者應採取額外保護措施(例：臨時安全防護、安全距離、安全標誌及信號)。 	<p>(PPE)。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 用合適的儀器檢查周遭環境符合系統整合者安裝手冊所述之條件及規定，如照明、噪音、溫度、濕度、大氣汙染、震動及電磁輻射等。 • 檢查協同作業機器人之程式(正常控制及安全相關)的正確版本以及確認機器人之程式為正確版本。 • 試運轉測試時增加額外的保護措施，例如臨時安全防護、保持安全距離、其他安全標誌、警示帶或信號等。 	
--	--	--

<p>施加動力中：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。 	<ul style="list-style-type: none"> • 為避免協同作業機器人施加動力後出現暴衝等行為造成人員危害，施加動力中所有人員應退到可動範圍外面。且控制站應可監控機器人所有可動範圍，確保無人在內。 	<ul style="list-style-type: none"> • 如以上範例(施加動力中)
<p>施加動力後：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 起動、停止及模式選擇(包括鍵鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。 	<ul style="list-style-type: none"> • 檢查所有起動、停止及機器人的模式選擇之類的控制裝置功能皆正常，並確保教導模式只能夠以單一個教導盒控制機器人。模式切換應將機器人先帶到安全停機狀態。 	<ul style="list-style-type: none"> • 如以上範例(施加動力後)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。 • 可以斷開及隔離外部動力源。 • 各軸如預定地移動並受限制。 | <ul style="list-style-type: none"> • 檢查緊急停止(EMO)或一些保護性停止(Protective Stop)可以正常發揮功能(如安全等級的監控停止、速率及分隔監控例如距離感測、功率及力量限制例如壓力感測等功能)。 • 確認斷開及隔離外部動力源之元件正常運作,主斷路器可斷電並上鎖及掛牌。 • 檢查協同作業機器人各軸運作皆在設定及限制範圍之內,並確認機器人本體是否有不正常之抖動或暴衝。 |
|--|--|

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 教導及回放能力 (playback) 正確運作。• 考量環境條件之相容性(例如：爆炸、腐蝕、濕度、粉塵、溫度、電磁干擾(EMI)、射頻干擾 (RFI) 及靜電放電 (ESD))。• 所有安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。 | <ul style="list-style-type: none">• 檢查教導模式功能正常且機器人回放功能(教導後動作的重現)正常運作。• 確認當下環境符合協同作業機器人之運轉條件(包含自動模式、教導模式、協同操作模式)，是否存在有爆炸、腐蝕、濕度、粉塵、溫度、電磁干擾、射頻干擾及靜電放電的情況存在。• 所有安全防護裝置、保護裝置(如感測元件)、致能裝置(如致能開關)及連鎖皆正常運作。 |
|---|---|

<ul style="list-style-type: none"> • 所有其它安全防护已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。 • 在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。 • 在自動(正常)操作中，機器人正確操作，並可在額定速率及負載下執行預定之任務。 	<ul style="list-style-type: none"> • 確認現場其他安全防护(如屏障、警告標示)等皆已設置妥當。 • 檢查在手動模式操作時，協同作業機器人可以正常運作，若需處理產品及工件功能也須維持正常。 • 檢查在自動模式操作時，協同作業機器人可以正常運作，並且額定速率及負載皆在設定範圍內且可以執行預定的任務。 	
<ul style="list-style-type: none"> • 上開項目如與安全驗證報告書之項目 (ISO 10218-2 或與其 	<ul style="list-style-type: none"> • 若安全驗證報告書之測試項目涵蓋試運轉之測試項目重複，重複部分則不需 	<ul style="list-style-type: none"> • 原廠受訓合格人員之訓練紀錄證明如下

同等標準以上之試驗)重複時，重複部分無須試驗。

- 試運轉試驗須由原廠技術人員或經原廠受訓合格人員(須提供證明)執行，且所有測試項目應有相片及錄影佐證。

要再測試。

- 試運轉試驗必須由原廠技師執行或是經原廠受訓合格人員(提供訓練紀錄證明)執行，且測試過程必須照相或錄影紀錄。

COBOT-001 訓練紀錄

日期：2018/03/01

講師：原廠技師

大綱	時間	內容
基本知識、機器人操作、故障處理	上午 9:00~12:00	基本硬體介紹
		基本軟體介紹
		COBOT 基本操作
		GUI 操作
	下午 13:00~16:00	地圖建立
		安全性與 EMO
		基本診斷
		故障處理

簽到處

部門	姓名	簽到	簽退
工程部	陳小華	陳小華	陳小華
工程部	王小明	王小明	王小明

※相片、錄影部分無參考範例，事業單位製作時必須針對每一項目測試時拍照或錄影留存。

六、起始起動安全程序書及報告書

(一) 概要

啟始起動測試之項目為 CNS 14490-2 第 7 章所提啟始起動程序，初次安裝時，除須先完成 3.5 試運轉試驗項目外，此起動測試主要是為正式上線運轉前之協同作業機器人功能與安全的最後確認，包括廠務系統支援、相關安全防護及安全功能，在測試過程中每個項目也皆須記錄並拍照及錄影留存。正式運轉後，若有影響協同作業機器人系統安全操作的設計變更或維護作業，也必須與原廠專家或是經原廠受訓合格人員一同進行改正，待改正後重新執行啟始起動測試。

(二) 協作安全評估要點要求

啟始起動安全程序書及報告書應符合下列規定：

1. 啟始起動安全程序書應符合國家標準 CNS14490 或國際標準 ISO 10218 規定，並至少包含以下表列項目：

階段	啟始起動項目
施加動力前	機器人已適當安裝且穩固。
	電氣線路正確連接，且電力(即電壓、頻率及干擾位準)在容許範圍內。
	已提供過電流保護。
	控制系統安全相關部分已安裝妥適。
	其他共用設施(例如：水、空氣及氣體)已正確連接且相關數值在規定範圍內。
	周邊設備(包括連鎖)都已正確連接。
	建立限制空間(若使用時)之限制裝置已安裝妥適。
	應採用適當之安全防護設施。
施加動力中	所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。
施加動力後	起動、停止及模式選擇(包括鍵鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。



	緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。
	可以斷開及隔離外部動力源。
	各軸如預定地移動並受限制。
	教導及回放能力(playback)正確運作。
	所有的安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。
	所有其它安全防護已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。
	在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。
	在自動(正常)的操作中，機器人正確操作，並可在額定速率及負載下執行預定之任務。

2. 上開項目如與安全驗證報告書之項目(ISO 10218-2 或與其同等標準以上之試驗)重複時，重複部分無須試驗。
3. 啟始起動作業應由原廠技術人員或經原廠受訓合格人員(須提供證明)執行，且所有測試項目應有相片及錄影佐證。

(三) 啟始起動安全程序書及報告書之檢核指引

項目	細項說明	參考範例
<p>施加動力前：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 機器人已適當安裝且穩固。 • 電氣線路正確連接，且電力(即電壓、頻率及干擾位準)在容許範圍內。 	<ul style="list-style-type: none"> • 檢查協同作業機器人各部件及基座是否已正確安裝且穩固，(如:確認基座鎖固螺絲尺寸是否對應機器人總重與承重、螺絲鎖固力矩是否合適、端效器 end effector 是否正確安裝。) • 檢查電氣線路是否皆已正確連接，且接線規格及電力電源品質在其容許範圍(符合安裝手冊內的要求)。 	<p>參考範例</p> <ul style="list-style-type: none"> • 各試驗項目須以國內或國際相關規範為準則進行判定，如國內「用戶用電設備裝置規則」、國際「IEC 60947-5-1 Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices」、「IEC 60947-5-5 Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function」等...，並參考整合者(integrator)及製造商的安裝手冊。 • 啟始起動由工程部合格人員執行，並有執行人及單位主管簽名，並記錄於表單內，範例如下：

項目	細項說明	參考範例																																														
<ul style="list-style-type: none"> 已提供過電流保護。 控制系統安全相關部分已安裝妥適。 其他共用設施(例如：水、空氣及氣體)已正確連接且相關數值在規定範圍內。 	<ul style="list-style-type: none"> 確認電源供應端是否有按系統整合者所要求的安裝過電流保護裝置。 檢查安全相關控制系統部分(如急停裝置、保護性停止裝置如距離感測/碰撞壓力感測、重置按鈕...等)之安全感測元件等是否正確安裝。 檢查其他共用設施，如水、氣體等是否有正確連接，其相關參數是否在設備規定之範圍內。 	<p style="text-align: center;">啟始啟動安全程序書及報告書</p> <p style="text-align: right;">Date : 2018/04/01</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">項目</th> <th style="width: 25%;">啟始啟動</th> <th style="width: 45%;">詳細執行作法/或設置說明</th> <th style="width: 15%;">檢查結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">施加動力前</td> <td>機器人已適當安裝且穩固。</td> <td>檢查機器人基座及各部件螺絲等是否牢固。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>電氣線路正確連接，且電力(即電壓、頻率及干擾位準)在容許範圍內。</td> <td>檢查電控箱接線是否正確，並以電表量測廠務端電壓。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>已提供過電流保護。</td> <td>檢查機器人電源供應端是否已設置過電流保護裝置(突波吸收器)。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>控制系統安全相關部分已安裝妥適。</td> <td>檢查各個控制系統安全相關元件(急停裝置、重置按鈕)、感測器(雷射感測器、超音波感測器)是否已經正確安裝。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>其他共用設施(例如：水、空氣及氣體)已正確連接且相關數值在規定範圍</td> <td>此型機器人沒有共用設施</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>周邊設備(包括連鎖)都已正確連接。</td> <td>此型機器人沒有週邊設備</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>建立限制空間(若使用時)之限制裝置已安裝妥適。</td> <td>確認機器人作業範圍邊界之機器人路障安裝妥當且螺絲是否牢固。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>應採用適當之安全防護設施。</td> <td>確認現場環境狀況是否有遺漏之死角為感測器(雷射感測器、超音波感測器、光柵)無法偵測之範圍及確認各個感測器已作用。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>施加動力中</td> <td>所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。</td> <td>控制站可看到可動範圍空間並確認人員皆已在可動範圍空間之外。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">施加動力後</td> <td>起動、停止及模式選擇(包括連鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。</td> <td>確認啟動開關、停止開關、連鎖模式轉換正確運作並只有單一教導盒能作用。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。</td> <td>測試機器人之EMO、教導盒上之EMS開關功能正常。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>可以斷開及隔離外部動力源。</td> <td>測試主電盤可以直接斷開電源且可以上鎖掛牌。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td>各軸如預定地移動並受</td> <td>檢查機器人各軸運動狀況並</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> </tbody> </table>	項目	啟始啟動	詳細執行作法/或設置說明	檢查結果	施加動力前	機器人已適當安裝且穩固。	檢查機器人基座及各部件螺絲等是否牢固。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	電氣線路正確連接，且電力(即電壓、頻率及干擾位準)在容許範圍內。	檢查電控箱接線是否正確，並以電表量測廠務端電壓。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	已提供過電流保護。	檢查機器人電源供應端是否已設置過電流保護裝置(突波吸收器)。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	控制系統安全相關部分已安裝妥適。	檢查各個控制系統安全相關元件(急停裝置、重置按鈕)、感測器(雷射感測器、超音波感測器)是否已經正確安裝。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	其他共用設施(例如：水、空氣及氣體)已正確連接且相關數值在規定範圍	此型機器人沒有共用設施	N/A	周邊設備(包括連鎖)都已正確連接。	此型機器人沒有週邊設備	N/A	建立限制空間(若使用時)之限制裝置已安裝妥適。	確認機器人作業範圍邊界之機器人路障安裝妥當且螺絲是否牢固。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	應採用適當之安全防護設施。	確認現場環境狀況是否有遺漏之死角為感測器(雷射感測器、超音波感測器、光柵)無法偵測之範圍及確認各個感測器已作用。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	施加動力中	所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。	控制站可看到可動範圍空間並確認人員皆已在可動範圍空間之外。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	施加動力後	起動、停止及模式選擇(包括連鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。	確認啟動開關、停止開關、連鎖模式轉換正確運作並只有單一教導盒能作用。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。	測試機器人之EMO、教導盒上之EMS開關功能正常。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	可以斷開及隔離外部動力源。	測試主電盤可以直接斷開電源且可以上鎖掛牌。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	各軸如預定地移動並受	檢查機器人各軸運動狀況並	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
項目	啟始啟動	詳細執行作法/或設置說明	檢查結果																																													
施加動力前	機器人已適當安裝且穩固。	檢查機器人基座及各部件螺絲等是否牢固。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
	電氣線路正確連接，且電力(即電壓、頻率及干擾位準)在容許範圍內。	檢查電控箱接線是否正確，並以電表量測廠務端電壓。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
	已提供過電流保護。	檢查機器人電源供應端是否已設置過電流保護裝置(突波吸收器)。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
	控制系統安全相關部分已安裝妥適。	檢查各個控制系統安全相關元件(急停裝置、重置按鈕)、感測器(雷射感測器、超音波感測器)是否已經正確安裝。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
	其他共用設施(例如：水、空氣及氣體)已正確連接且相關數值在規定範圍	此型機器人沒有共用設施	N/A																																													
	周邊設備(包括連鎖)都已正確連接。	此型機器人沒有週邊設備	N/A																																													
	建立限制空間(若使用時)之限制裝置已安裝妥適。	確認機器人作業範圍邊界之機器人路障安裝妥當且螺絲是否牢固。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
	應採用適當之安全防護設施。	確認現場環境狀況是否有遺漏之死角為感測器(雷射感測器、超音波感測器、光柵)無法偵測之範圍及確認各個感測器已作用。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
施加動力中	所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。	控制站可看到可動範圍空間並確認人員皆已在可動範圍空間之外。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
施加動力後	起動、停止及模式選擇(包括連鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。	確認啟動開關、停止開關、連鎖模式轉換正確運作並只有單一教導盒能作用。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
	緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。	測試機器人之EMO、教導盒上之EMS開關功能正常。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
	可以斷開及隔離外部動力源。	測試主電盤可以直接斷開電源且可以上鎖掛牌。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													
	各軸如預定地移動並受	檢查機器人各軸運動狀況並	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																																													

項目	細項說明	參考範例																															
<ul style="list-style-type: none"> • 周邊設備(包括連鎖)都已正確連接。 • 建立限制空間(若使用時)之限制裝置已安裝妥適。 • 應採用適當之安全防護設施。 	<ul style="list-style-type: none"> • 檢查與週邊之設備的通訊、聯接連接是否正確，包含其連鎖機制也須納入。 • 檢查建立限制空間的裝置是否已經正確安裝，包含機械擋點、電子/電機式擋點(如光柵、安全開關等)及軟體軸限的設定。 • 確認並評估已採取之安全防護措施對應自身協同作業模式是否適當，若有需求也須提供適當之個人防護裝備(PPE)。 	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1005 268 1160 323">項目</th> <th data-bbox="1160 268 1413 323">啟始啟動</th> <th data-bbox="1413 268 1711 323">詳細執行作法/或設置說明</th> <th data-bbox="1711 268 1861 323">檢查結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1005 323 1160 379"></td> <td data-bbox="1160 323 1413 379">限制。</td> <td data-bbox="1413 323 1711 379">能按照設定進行作業且並無異常抖動或暴衝。</td> <td data-bbox="1711 323 1861 379"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1005 379 1160 472"></td> <td data-bbox="1160 379 1413 472">教導及回放能力(playback)正確運作。</td> <td data-bbox="1413 379 1711 472">檢查教導時速度是否在設定值內並確認是否能正確執行教導時下達之指令。</td> <td data-bbox="1711 379 1861 472"><input type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1005 472 1160 639"></td> <td data-bbox="1160 472 1413 639">所有安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。</td> <td data-bbox="1413 472 1711 639">測試所有設置之安全感測元件(雷射感測器、超音波感測器)以及教導盒上之致能裝置是否正常，觸發時機器人是否會啟動緊急停止或保護性停止。</td> <td data-bbox="1711 472 1861 639"><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1005 639 1160 724"></td> <td data-bbox="1160 639 1413 724">所有其它安全防護已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。</td> <td data-bbox="1413 639 1711 724">檢查現場各個可能誤進入可動空間的路徑是否皆以設置路障及警示標語。</td> <td data-bbox="1711 639 1861 724"><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1005 724 1160 839"></td> <td data-bbox="1160 724 1413 839">在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。</td> <td data-bbox="1413 724 1711 839">切換至手動模式測試各項功能正常操作，此型機器人手動模式為維修調校用，不會用來處理工件。</td> <td data-bbox="1711 724 1861 839"><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1005 839 1160 954"></td> <td data-bbox="1160 839 1413 954">在自動(正常)操作中，機器人正確操作，並可在額定速率及負載下執行預定之任務。</td> <td data-bbox="1413 839 1711 954">切換至自動模式並檢查機器人是否如預期運作，並讓機器人運轉三個週期確認動作沒有偏離。</td> <td data-bbox="1711 839 1861 954"><input checked="" type="checkbox"/>Pass <input type="checkbox"/>Fail</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1120 1005 1747 1053"> 檢查人員：<u>王小明</u> 單位主管：<u>陳小華</u> </p>				項目	啟始啟動	詳細執行作法/或設置說明	檢查結果		限制。	能按照設定進行作業且並無異常抖動或暴衝。			教導及回放能力(playback)正確運作。	檢查教導時速度是否在設定值內並確認是否能正確執行教導時下達之指令。	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail		所有安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。	測試所有設置之安全感測元件(雷射感測器、超音波感測器)以及教導盒上之致能裝置是否正常，觸發時機器人是否會啟動緊急停止或保護性停止。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail		所有其它安全防護已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。	檢查現場各個可能誤進入可動空間的路徑是否皆以設置路障及警示標語。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail		在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。	切換至手動模式測試各項功能正常操作，此型機器人手動模式為維修調校用，不會用來處理工件。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail		在自動(正常)操作中，機器人正確操作，並可在額定速率及負載下執行預定之任務。	切換至自動模式並檢查機器人是否如預期運作，並讓機器人運轉三個週期確認動作沒有偏離。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail
項目	啟始啟動	詳細執行作法/或設置說明	檢查結果																														
	限制。	能按照設定進行作業且並無異常抖動或暴衝。																															
	教導及回放能力(playback)正確運作。	檢查教導時速度是否在設定值內並確認是否能正確執行教導時下達之指令。	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																														
	所有安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。	測試所有設置之安全感測元件(雷射感測器、超音波感測器)以及教導盒上之致能裝置是否正常，觸發時機器人是否會啟動緊急停止或保護性停止。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																														
	所有其它安全防護已設置妥當(例如：屏障、警告裝置)。	檢查現場各個可能誤進入可動空間的路徑是否皆以設置路障及警示標語。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																														
	在手動模式下，機器人正確操作，並可處理產品或工件。	切換至手動模式測試各項功能正常操作，此型機器人手動模式為維修調校用，不會用來處理工件。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																														
	在自動(正常)操作中，機器人正確操作，並可在額定速率及負載下執行預定之任務。	切換至自動模式並檢查機器人是否如預期運作，並讓機器人運轉三個週期確認動作沒有偏離。	<input checked="" type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail																														

項目	細項說明	參考範例
<p>施加動力中：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 所有人員在施加驅動動力前退出可動範圍空間。 	<ul style="list-style-type: none"> • 為避免協同作業機器人施加動力後出現暴衝等行為造成人員危害，施加動力中所有人員應退到可動範圍外面。且控制站應可監控機器人所有可動範圍，確保無人在內。 	<ul style="list-style-type: none"> • 如以上範例(施加動力中)
<p>施加動力後：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 起動、停止及模式選擇(包括鍵鎖開關)等控制裝置之功能如預定地運作。 	<ul style="list-style-type: none"> • 檢查所有起動、停止及機器人的模式選擇之類的控制裝置功能皆正常，並確保教導模式只能夠以單一個教導盒控制機器人。模式切換應將機器人先 	<ul style="list-style-type: none"> • 如以上範例(施加動力後)

項目	細項說明	參考範例
<ul style="list-style-type: none"> • 緊急停止及保護性停止(若包括)電路與裝置可發揮功能。 • 可以斷開及隔離外部動力源。 • 各軸如預定地移動並受限制。 	<p>帶到安全停機狀態。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 檢查緊急停止(EMO)或一些保護性停止(Protective Stop)可以正常發揮功能(如安全等級的監控停止、速率及分隔監控例如距離感測、功率及力量限制例如壓力感測等功能)。 • 確認斷開及隔離外部動力源之元件正常運作，主斷路器可斷電並上鎖及掛牌。 • 檢查協同作業機器人各軸運作皆在設 	

項目	細項說明	參考範例
<ul style="list-style-type: none"> • 教導及回放能力 (playback) 正確運作。 • 所有的安全防護裝置、保護裝置、致能裝置及連鎖如預定地運作。 • 所有其它安全防護已設置妥當 (例如：屏障、警告裝置)。 • 在手動模式下，機器人正確操 	<p>定及限制範圍之內，並確認機器人本體是否有不正常之抖動或暴衝。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 檢查教導模式功能正常且機器人回放功能(教導後動作的重現)正常運作。 • 所有安全防護裝置、保護裝置(如感測元件)、致能裝置(如致能開關)及連鎖皆正常運作。 • 確認現場其他安全防護(如屏障、警告標示)等皆已設置妥當。 • 檢查在手動模式操作時，協同作業機 	

項目	細項說明	參考範例
<p>作，並可處理產品或工件。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在自動(正常)的操作中，機器人正確操作，並可在額定速率及負載下執行預定之任務。 	<p>器人可以正常運作，若需處理產品及工件功能也須維持正常。</p> <ul style="list-style-type: none"> 檢查在自動模式操作時，協同作業機器人可以正常運作，並且額定速率及負載皆在設定範圍內且可以執行預定的任務。 	
<ul style="list-style-type: none"> 上開項目如與安全驗證報告書之項目 (ISO 10218-2 或與其同等標準以上之試驗)重複時，重複部分無須試驗。 	<ul style="list-style-type: none"> 若安全驗證報告書之測試項目涵蓋起始起動之測試項目重複，重複部分則不需要再測試。 	<ul style="list-style-type: none"> 原廠受訓合格人員之訓練紀錄證明如下

項目	細項說明	參考範例																																																						
<ul style="list-style-type: none"> 啟始起動作業應由原廠技術人員或經原廠受訓合格人員(須提供證明)執行，且所有測試項目應有相片及錄影佐證。 	<ul style="list-style-type: none"> 啟始起動作業必須由原廠技師執行或是經原廠受訓合格人員(提供訓練紀錄證明)執行，且測試過程必須照相或錄影紀錄。 	<p style="text-align: center;">COBOT-001 訓練紀錄</p> <p>日期：2018/03/01 講師：原廠技師</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>大綱</th> <th>時間</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">基本知識、機器人操作、故障處理</td> <td rowspan="3">上午 9:00~12:00</td> <td>基本硬體介紹</td> </tr> <tr> <td>基本軟體介紹</td> </tr> <tr> <td>COBOT 基本操作</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">下午 13:00~16:00</td> <td>GUI 操作</td> </tr> <tr> <td>地圖建立</td> </tr> <tr> <td>安全性與 EMO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>基本診斷</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>故障處理</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">簽到處</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>部門</th> <th>姓名</th> <th>簽到</th> <th>簽退</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工程部</td> <td>陳小華</td> <td>陳小華</td> <td>陳小華</td> </tr> <tr> <td>工程部</td> <td>王小明</td> <td>王小明</td> <td>王小明</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>※相片、錄影部分無參考範例，事業單位製作時必須針對每一項目測試時拍照或錄影留存。</p>	大綱	時間	內容	基本知識、機器人操作、故障處理	上午 9:00~12:00	基本硬體介紹	基本軟體介紹	COBOT 基本操作	下午 13:00~16:00	GUI 操作	地圖建立	安全性與 EMO			基本診斷			故障處理	部門	姓名	簽到	簽退	工程部	陳小華	陳小華	陳小華	工程部	王小明	王小明	王小明																								
大綱	時間	內容																																																						
基本知識、機器人操作、故障處理	上午 9:00~12:00	基本硬體介紹																																																						
		基本軟體介紹																																																						
		COBOT 基本操作																																																						
	下午 13:00~16:00	GUI 操作																																																						
		地圖建立																																																						
		安全性與 EMO																																																						
		基本診斷																																																						
		故障處理																																																						
部門	姓名	簽到	簽退																																																					
工程部	陳小華	陳小華	陳小華																																																					
工程部	王小明	王小明	王小明																																																					



七、自動檢查計畫及執行紀錄

(一) 概要

為確保工作者作業安全，雇主須訂定自動檢查計畫，確保協同作業機器人正常運轉，自動檢查計畫項目應有安全連鎖功能測試，雇主亦須依照機器人實際使用方式及狀況增列檢查項目，並詳述實施方式、頻率、人員及記錄檢查結果。

(二) 協作安全評估要點要求

自動檢查計畫及執行紀錄表包含自動檢查計畫及下列自動檢查紀錄等資料：(詳附件六之一)

1. 檢查項目，至少應有安全連鎖 (Interlock) 測試。
2. 實施方式(量測儀器說明)。
3. 實施頻率。
4. 實施人員。
5. 檢查結果。

檢查項目		實施方式	實施頻率	檢查結果	備註
安全連鎖	A 安全連鎖測試		每季		
	B 安全連鎖測試		每月		

註：事業單位應依協同作業機器人實際使用情形，增列檢查項目。

(三) 自動檢查計畫及執行紀錄之檢核指引

項目		細項說明				參考範例																	
<p>自動檢查計畫及執行紀錄表包含自動檢查計畫及下列自動檢查紀錄等資料：(詳附件六之一)</p> <p>1.檢查項目，至少應有安全連鎖 (Interlock) 測試。</p> <p>2.實施方式(量測儀器說明)。</p> <p>3.實施頻率。</p> <p>4.實施人員。</p> <p>5.檢查結果。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">檢查項目</th> <th>實施方式</th> <th>實施頻率</th> <th>檢查結果</th> <th>備註</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">安全連鎖</td> <td>A 安全連鎖測試</td> <td></td> <td>每季</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B 安全連鎖測試</td> <td></td> <td>每月</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		檢查項目		實施方式	實施頻率	檢查結果	備註	安全連鎖	A 安全連鎖測試		每季			B 安全連鎖測試		每月			<ul style="list-style-type: none"> 自動檢查計畫應至少包含安全連鎖測試，並依據廠商實際使用協同作業機器人情形，增列其他檢查項目。 敘明自動檢查計畫之實施方式，如有使用量測儀器亦需敘明使用方法。 敘明自動檢查計畫實施之頻率。 敘明實施自動檢查計畫之權責單位或人員。 自動檢查計畫之檢查項目結果必須做紀錄留存。 				<p>此型協同作業機器人使用量測儀器(例如：三用電錶、電流鉤錶等)執行自動檢查計畫，自動檢查頻率分為三種每日/每週/每年。</p> <ul style="list-style-type: none"> 每日項目包含安全相關感測器之連鎖，制動裝置、緊急停止裝置之機能，目測外部電線和配管是否有損傷，供輸電壓、油壓及空氣壓有無異常，動作有無異常，有無異常之聲音或振動，每月紀錄留存； 每月項目包含安全相關感測器之連鎖，制動裝置、緊急停止裝置之機能測試、設備外部使用 10%之酒精擦拭清潔，每月紀錄留存； 每年項目包含檢查機器人各部件、電線是否有老化狀況、機器人整機清潔、量測主斷路器二次側電壓和電流，並將該年分之每日、週、年留存之紀錄備份存檔。 自動檢查計畫之實施權責單位為工程部之設備課執行，檢查人員必須有完成此型協同作業機器人操作人員之受訓。檢查表單如下：
檢查項目		實施方式	實施頻率	檢查結果	備註																		
安全連鎖	A 安全連鎖測試		每季																				
	B 安全連鎖測試		每月																				
<p>註：事業單位應依協同作業機器人實際使用情形，增列檢查項目。</p>																							

項目	細項說明	參考範例
----	------	------

協同作業機器人每日作業檢點表

設備名稱(編號): COBOT-00 | 責任單位: 工程部設備課 | 檢查日期: 107年3月

檢查部分 檢查日期	外部配線檢查 (目視)	動作檢查 (目視)	教導器測試	EMO正常 (介面顯示)	垂直雷射感測器	水平雷射感測器1	水平雷射感測器2	端效器 超音波感測器	備註	簽名
1									檢點表	
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	請注意	王小明
15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
17										
18										
19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
23	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
24										
25										
26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		王小明
31										

單位主管: 陳小華

協同作業機器人每週作業檢點表



八、緊急應變處置計畫

(一) 概要

事業單位應針對工廠內使用之協同作業機器人訂定緊急應變處置計畫，沙盤推演協同作業機器人可能造成之人員傷害或環境衝擊腳本，如機器人於教導作業時不慎撞傷人員、地震時移動式機器人傾倒壓傷人員、機器人電路短路起火等，並定期進行設定情境之緊急應變演練及制定標準作業流程，以確保人員安全。

(二) 協作安全評估要點要求

緊急應變處置計畫至少應包含下列事項：

1. 緊急應變組織與運作流程：

- (1) 緊急應變組織架構與權責。
- (2) 緊急應變控制中心位置與設施。
- (3) 各種防災設備之整備及維護管理相關事宜。
- (4) 與各相關政府機關及相關事業單位(含製造商)間緊急通報聯絡機制有關事項。
- (5) 夜間、假日作業時，熟悉該協同作業機器人之非執勤者等(包括承攬商員工)緊急傳呼機制有關事項。
- (6) 緊急應變運作流程與說明。

2. 緊急應變演練計畫與演練紀錄。

3. 緊急應變計畫之修正。

(三) 緊急應變處置計畫之檢核指引

項目	細項說明	參考範例
<p>1. 緊急應變組織與運作流程：</p> <p>(1) 緊急應變組織架構與權責。</p> <p>(2) 緊急應變控制中心位置與設施。</p> <p>(3) 各種防災設備之整備及維護管理相關事宜。</p> <p>(4) 與各相關政府機關及相關事業單位(含製造商)間緊急通報聯絡機制有關事項。</p> <p>(5) 夜間、假日作業時，熟悉該協同作業機器人之非執勤者等(包括承攬商員工)緊急傳呼機制有關事項。</p> <p>(6) 緊急應變運作流程與說明。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 緊急應變之組織架構圖及權責說明。 • 緊急應變控制中心之位置及內部設施說明。 • 將設備整備、管理事宜條列或表格化。 • 緊急應變意外事故發生時與政府機關及相關單位之聯絡機制事項說明。 • 夜間、假日作業時，應有熟悉該協同作業機器人之非值勤者緊急傳呼機制事項說明。 • 緊急應變之運作流程圖及說明。 	<ul style="list-style-type: none"> • 廠區緊急應變組織架構與權責分為四組，分別為廠務組、救災組、急救組及疏散組，災害發生時廠務組負責控制災害區域之電力、氣體、空調等供應；救災組負責抑制災害擴大及災害區域人員搜救；急救組負責設置急救站並替傷患做送醫前處置；疏散組負責人原疏散後之集合與人員清點，詳細可參考緊急應變組織圖： <div data-bbox="1137 694 2132 1173" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A[事件指揮官] --> B[廠務組 (廠務部人員)] A --> C[救災組 (廠務、工程、 製造部人員)] A --> D[急救組 (保健中心人員)] A --> E[疏散組 (製造部人員)] C --> F[搜救] C --> G[處理] C --> H[管制] C --> I[支援] </pre> </div> <ul style="list-style-type: none"> • 廠區緊急應變指揮中心設置於控制室，由廠務部派人擔任值班人員，其內部設有廠區內即時視訊系統(CCTV)、火警偵測系統(FPS)、及早期偵煙系統(VESDA)、地震防護監控系統。 • 廠區緊急應變中心設備整備、管理由廠務部負責，緊急應變中心

項目	細項說明	參考範例																																																		
		<p>防護櫃內容物品參考下表：</p> <table border="1" data-bbox="1144 320 2161 802"> <thead> <tr> <th colspan="4">OO 工廠緊急應變中心防護櫃物品清單</th> </tr> <tr> <th>NO</th> <th>品名</th> <th>單位</th> <th>數量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>手電筒</td> <td>隻</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>指揮棒</td> <td>隻</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>大聲公</td> <td>個</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>危險區域警示帶</td> <td>卷</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>滅火毯</td> <td>件</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>消防衣(含帽、衣、褲、靴)</td> <td>套</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> OO 廠設置於 XX 市，事故發生時通報緊急應變中心後，由緊急應變中心向各單位請求支援，附近消防、醫療、警察相關單位資訊如下： <table border="1" data-bbox="1144 981 2161 1342"> <thead> <tr> <th>編號</th> <th>單位</th> <th>聯絡電話</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>XX 市消防局</td> <td>(03)-XXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>A 區消防隊</td> <td>(03)-XXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>B 醫院</td> <td>(03)-XXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>C 醫院</td> <td>(03)-XXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>XX 市警察局</td> <td>(03)-XXXXXXXX</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 夜間或假日發生協同作業機器人相關緊急事故需要緊急傳呼支 	OO 工廠緊急應變中心防護櫃物品清單				NO	品名	單位	數量	1	手電筒	隻	20	2	指揮棒	隻	5	3	大聲公	個	3	4	危險區域警示帶	卷	2	5	滅火毯	件	5	6	消防衣(含帽、衣、褲、靴)	套	10	編號	單位	聯絡電話	01	XX 市消防局	(03)-XXXXXXXX	02	A 區消防隊	(03)-XXXXXXXX	03	B 醫院	(03)-XXXXXXXX	04	C 醫院	(03)-XXXXXXXX	05	XX 市警察局	(03)-XXXXXXXX
OO 工廠緊急應變中心防護櫃物品清單																																																				
NO	品名	單位	數量																																																	
1	手電筒	隻	20																																																	
2	指揮棒	隻	5																																																	
3	大聲公	個	3																																																	
4	危險區域警示帶	卷	2																																																	
5	滅火毯	件	5																																																	
6	消防衣(含帽、衣、褲、靴)	套	10																																																	
編號	單位	聯絡電話																																																		
01	XX 市消防局	(03)-XXXXXXXX																																																		
02	A 區消防隊	(03)-XXXXXXXX																																																		
03	B 醫院	(03)-XXXXXXXX																																																		
04	C 醫院	(03)-XXXXXXXX																																																		
05	XX 市警察局	(03)-XXXXXXXX																																																		

項目	細項說明	參考範例																		
		<p>援時，可由各單位主管主動聯繫或透過簡訊系統聯繫以下人員：</p> <table border="1" data-bbox="1144 320 2163 683"> <thead> <tr> <th>單位</th> <th>名稱</th> <th>電話</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工程組</td> <td>陳小華(主管)</td> <td>09XX-XXX-XXX</td> </tr> <tr> <td>工程組</td> <td>王小明</td> <td>09XX-XXX-XXX</td> </tr> <tr> <td>廠務部</td> <td>黃小虎</td> <td>09XX-XXX-XXX</td> </tr> <tr> <td>保健中心</td> <td>源靜香(主管)</td> <td>09XX-XXX-XXX</td> </tr> <tr> <td>COBOT 廠商</td> <td>葉大雄</td> <td>09XX-XXX-XXX</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 此型協同作業機器人可能風險為與人員之碰撞傷亡，緊急應變運作流程圖見下圖： 	單位	名稱	電話	工程組	陳小華(主管)	09XX-XXX-XXX	工程組	王小明	09XX-XXX-XXX	廠務部	黃小虎	09XX-XXX-XXX	保健中心	源靜香(主管)	09XX-XXX-XXX	COBOT 廠商	葉大雄	09XX-XXX-XXX
單位	名稱	電話																		
工程組	陳小華(主管)	09XX-XXX-XXX																		
工程組	王小明	09XX-XXX-XXX																		
廠務部	黃小虎	09XX-XXX-XXX																		
保健中心	源靜香(主管)	09XX-XXX-XXX																		
COBOT 廠商	葉大雄	09XX-XXX-XXX																		

項目	細項說明	參考範例
		<div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[協同作業機器人導致人員受傷] --> B[緊急應變中心通報相關人員] B --> C[急救組長視情況分派任務] C --> D1[小組長 1. 與醫院協調聯絡了解傷患狀況 2. 急救小組指揮分配 3. 協助支援人力] C --> D2[現場救護員兩位 1. 準備急救器材及設備 2. 視情況給予救護] C --> D3[救護車調度員 1. 依據傷患狀況人數調度救護車 2. 協助指揮救護車路線及維持現場管制] D1 --> E[立即回報傷患狀況及就醫情形] D2 --> E D3 --> E E --> F[待命至狀況解除] </pre> </div> <p>※緊急應變計畫之撰寫原則可參考“勞動部職業安全衛生署-緊急應變措施技術指引”，針對協同作業機器人部分視雇主廠區狀況增列。</p>
<p>緊急應變演練計畫與演練紀錄。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 說明廠區內緊急應變演練之計畫，並附上演練之紀錄及照片。 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急應變演練規劃於協同作業機器人安裝後每年實施一次，演練紀錄必須完整保存五年，目前第一次演練於 107 年 4 月完成，紀錄如下： 協同作業機器人緊急狀況演練內容 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1.主 題：OO 工廠協同作業機器人故障引起人員受傷</p> </div>

項目	細項說明	參考範例
		<p>2.演練目的：熟悉協同作業機器人故障引起人員受傷之狀況處理，培養緊急事件發生時應變處理之能力，達到於最短時間內將狀況排除以減少人員傷亡及財產損失。</p> <p>3.演練時間：107年4月1日</p> <p>4.演練地點：緊急應變中心、協同作業機器人作業區</p> <p>5.演練狀況：協同作業機器人作業期間夾傷人員手臂，現場人員發現後立即打電話通知緊急應變中心請求支援。</p> <p>6.處理策略：按下機器人緊急停止開關，並依照廠商提供之故障排除程序進行故障排除，將受傷人員做初步處理。</p> <p>7.處理措施參考：</p> <ul style="list-style-type: none"> a.協同作業機器人不慎夾住作業人員手臂，現場人員發現後立即按下緊急停止開關並通報緊急應變中心。 b.緊急應變中心值班人員通知工程部設備課人員及保健中心人員至現場。 c.工程部人員依照故障排除 SOP 救出受困人員。 d.保健中心人員檢查傷患傷勢，進行初步處理並通知救護車到場。 e.保健中心人員將傷患送至救護車上後回報狀況。
緊急應變計畫之修正。	<ul style="list-style-type: none"> • 說明緊急應變計畫修正時機。 	<ul style="list-style-type: none"> • OO 廠之緊急應變計畫書，其修訂時機包括： <ul style="list-style-type: none"> 1. 製程變更、擴大。

項目	細項說明	參考範例
		2. 協同作業空間改動。 3. 救災設備之更動。 4. 廠內組織更動、人員調動。 5. 定期修訂計畫。 6. 配合政府法令實施。



第四章 參考資料

- 一、CNS 14490-1 B8013-1 機器人及機器人裝置－工業機器人之安全要求－
第 1 部：機器人 Robots and robotic devices – Safety requirements for
industrial robots – Part 1: Robots
- 二、CNS 14490-2 B8013-2 機器人及機器人裝置－工業機器人之安全要求－
第 2 部：機器人系統及整合 Robots and robotic devices – Safety requirements
for industrial robots – Part 2: Robot systems and integration
- 三、勞動部職業安全衛生署-協同作業機器人安全評估要點
- 四、勞動部職業安全衛生署-風險評估技術指引
- 五、勞動部職業安全衛生署-緊急應變措施技術指引
- 六、勞動部職業安全衛生署-承攬管理指引
- 七、經濟部能源局-用戶用電設備裝置規則