

# 電路板設備安全標準 烤箱篇

## **PCB Equipment Safety Standard -Oven Chapter**

PCB-EHS-ES01

January, 2018

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE:  1 OF 13	資料號碼SPEC NO  PCB-EHS-ES01	版本 REV.  Final V1.1
--	-------------------------	---------------------------------	---------------------------

## 1.0 PURPOSE 目的

本基準目的在於：

- (1) 協助使用者規範設備供應商滿足基本安全要求。
- (2) 參酌本準則及所對應之法令規章來訂立設備採購安全要求。
- (3) 協助使用者查核發現既有設備潛在危害。

## 2.0 SCOPE 範圍

- 2.1 本文件只適用於工業使用相關熱風烤箱及烘箱之安全。
- 2.2 本文件應用於現場人員操作、使用與維修保養，以及事業單位選用採購安全烤箱之參考。

## 3.0 RESPONSIBILITY 權責

NA

## 4.0 DEFINITION 名詞定義

### 4.1 機械 (Machine) —

由構件或零組件組合而成，具有某一特定應用之目的如加工、處理、搬運或包裝等，其中至少有一個零部件是通過驅動、控制和動力系統而運動的。

### 4.2 危險性或有害性—

一種情況或連串狀況的改變，產生潛在的受傷、生病或財物損壞。一種作業、情況或環境的潛能，或先天本質性可能產生不良或有害的結果，又稱為危害 (hazard)。

### 4.3 危害源—

引發危害的潛在根源。

### 4.4 危害狀態 (Hazardous situation) —

指人員暴露於至少具有一種危害的環境。

### 4.5 危害事象—

由危害狀態到危害發生的過程中，因尚有可能迴避而尚未發生災害的前一個狀態。亦即人員已暴露於危險區域，而危害即將發生，但尚有可能迴避的狀態。

### 4.6 風險—

危害發生機率和危害嚴重程度的組合。

### 4.7 風險評估 (Risk assessment) —

包含風險分析以及風險評價的所有流程。

### 4.8 降低風險—

考量現有的技術水準後，盡可能地遵循法律法規上的要求事項來降低風險。

### 4.9 可容許的風險 (Tolerable risk) —

以社會上現有的評價為基準可接受的風險。

### 4.10 殘留風險 (Residual risk) —

採取安全對策之後仍然存在的風險。

### 4.11 安全—

沒有「無法接受的風險」 (unacceptable risk)。

### 4.12 保護方策 (方案與策略) —

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE:  2 OF 13	資料號碼SPEC NO  PCB-EHS-ES01	版本 REV.  Final V1.1
--	-------------------------	---------------------------------	---------------------------

於機械設備設計之初，為了降低（含消除危害，以下同）機械的風險所採取的措施。其內容含本質安全的設計、安全防護手段的實施、附加的保護方案以及使用資訊的提供等。

4.13 本質安全的設計方策（Inherently safe design measure）－

不使用護罩或保護裝置（指裝設於機械上，可單獨或與護罩結合使用以降低風險的裝置，如光柵、雙手操作裝置等）而是以設計來改變機械特性，消除危害源而達到保護目的之方案與策略。

4.14 安全防護（Safeguarding）－

使用安全防護裝置保護人員之保護措施，這些保護措施使人員遠離那些無法消除的危害或無法以本質安全設計措施充分降低之風險。

4.15 使用資訊（Information for use）－

為能確保安全且正確的使用機械設備，製造者在機械上黏貼標識、警告、文字、訊號、符號及圖表等措施，或提供使用說明書等手段傳遞使用者的指示事項之資訊。

4.16 機械的意圖使用－

設計製造者依設計之功能所預設且明列於使用資訊之機械的使用方式，含安裝、試車、設定、調整、工程切換、運轉、清潔、維護保養等。

4.17 合理可預見的錯誤使用－

非依設計製造者之意圖的使用方法，而是按照常理可預見之人的舉動來使用機器。

4.18 安全功能（Safety function）－

發生失效或故障時會立即增加風險的機械功能。

4.19 故障（Fault）－

預防性維護或是其他計畫性的行動，或者排除因外部資源不足而無法實行的狀態，以致於無法實行所要求的功能項目狀態。

備註1：雖然故障通常是產品自身失效所引發的結果，但即使失效未發生，故障的狀態也可能已經存在。

備註2：ISO 13849-1所示的「故障」和「失效」通常做為同義詞使用。

4.20 失效（Failure）－

在項目裡失去了要求實現的機能能力。

備註1：在失效後，其產品或項目處於故障狀態。

備註2：「失效」與「故障」的區別在於，「失效」是一次事件，「故障」是一種狀態。

備註3：在這裡所定義的失效，不適用在軟體所構成的項目。

4.21 危險失效（Failure to danger）－

由機械或其動力源產生並會增加風險的任何失效。

4.22 系統故障－

當確定是某種原因的關係而故障時，若不變更設計、製造流程、操作步驟、文書或者其他的相關要素，便無法排除的故障。

備註1：沒有進行變更就修理時，通常無法排除硬體故障的原因。

備註2：故障原因可以因為進行模擬來誘發使系統故障。

備註3：下列所示的階段會產生的故障是表示系統故障原因的範例，也包含人類的錯誤行為。

－安全要求規範。

－硬體設計、製造、安裝以及運轉。

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE:  3 OF 13	資料號碼SPEC NO  PCB-EHS-ES01	版本 REV.  Final V1.1
--	-------------------------	---------------------------------	---------------------------

—軟體設計、執行等。

#### 4.23 蜂鳴器—

主要作用為烤箱或烘箱故障的時候，發出聲音提醒現場的操作使用者。

#### 4.24 警報警示燈—

顯示烤箱或烘箱運作狀況，依據用途種類分類，常見有電源指示燈、加熱指示燈及警報指示燈。

#### 4.25 超溫保護器—

主要用於烤箱設備在溫度超過安全溫度時，該烤箱設備之加熱器電源關掉以保障使用之安全。避免溫度控制器故障或失效時的安全裝置。

#### 4.26 獨立超溫保護裝置—

係指獨立於一加熱設備原本溫控系统之超溫保護器。獨立超溫保護裝置之感測器分別監測加熱箱與工作區，當任一感測器之間測溫度超過安全溫度，則立即連鎖停止加熱器電源。

#### 4.27 電流過載保護器—

設備電流過大時，利用保護器內部的雙金屬片，因電流過大使雙金屬片彎曲，自動將電流斷路使其電源關閉，達到保護人員及設備的作用。

## 5.0 REFERENCE 參考資料

5.1 INTERNATIONAL STANDARD, ISO 12100, 2010

5.2 INTERNATIONAL STANDARD, ISO 14121, 2007

5.3 SEMI S2-0706, 半導體製造設備安全衛生環保安全基準, 2003

5.4 SEMI S3-0306, 製程液體加熱系統安全基準, 2006

5.5 SEMI S6-0707E, 半導體製造設備排氣通風基準, 2007

5.6 FM Global Property Loss Prevention Data Sheets 6-9, 工業烤箱與乾燥機, 2014

5.7 日本厚生勞動省, 機械之總括性安全基準之相關方針, 2001

5.8 黃清賢, 危害分析與風險評估操作手冊, 2010

5.9 經濟部, 電業供電線路裝置規則, 2013

5.10 勞動部職業安全衛生署, 職業安全衛生法, 2014

5.11 勞動部職業安全衛生署, 職業安全衛生設施規則, 2014

5.12 經濟部, 用戶用電設備裝置規則, 2018

5.13 勞動部職業安全衛生署, 風險評估技術指引, 2016

## 6.0 PRECAUTION 注意事項

6.1 所有參考資料應是最新版的標準。

6.2 安全基準並不保證或聲明適合任何的特性應用。決定本基準適不適用是使用者的責任，使用者應小心地參考製造者說明、產品標示、產品資料卡和其他相關的文件，以決定是否適用及修改。

## 7.0 CONTENT 安全基準內容

### 7.1 機械或電氣元件設計

(1) 所有烤箱設備之加熱器電源應有斷開保護措施，以避免異常超溫時而無法停止加熱。

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE:  4 OF 13	資料號碼SPEC NO  PCB-EHS-ES01	版本 REV.  Final V1.1
--	-------------------------	---------------------------------	---------------------------

- (2) 加熱設備每個加熱迴路至少有兩組獨立超溫保護裝置，且至少一組在加熱箱，以確保單一超溫保護器故障時，還有一組可以停止加熱，其保護機制應為失效安全模式設計，降低發生火災意外的可能性。加熱器電源應由人員手動復歸，才可繼續加熱。
- (3) 熱風型烤箱之循環風車馬達與加熱器應有程式雙重互鎖保護機制，若循環風車馬達故障時，則立即停止加熱器加熱。
- (4) 因熱風型烤箱循環風車轉向錯誤或馬達故障可能使加熱器異常高溫而發生危險，故熱風循環風車馬達應具備監測風車馬達電流值之裝置。
- (5) 電流過低時，立即停止加熱器電源之連鎖裝置，且操作手冊中應載明電流過低之警報設定值。
- (6) 以固態繼電器(Solid State Relay, SSR)作為主要電源負載之開關元件，不使用電磁接觸器(Magnetic Contactor, MC)來啟動。若使用電磁接觸器則建議應有防黏死設計。
- (7) 若加熱含有機溶劑之烤箱，建議加裝濃度感測器，濃度警報值設定於爆炸下限值之百分之二十五，若濃度過高，立即停止加熱器及發出警報。
- (8) 因熱風型烤箱排氣量不足，可能造成有機溶劑濃度蓄積進而引發火災。因此使用烤箱設備廠商裝設之外排氣風車馬達建議具備監測風車馬達電流值或出口風速之裝置。(裝設權責歸使用廠商)
- (9) 使用廠商裝設之外循環風車於電流過低或風速過低時，應有停止加熱器之連鎖裝置，且於操作手冊中應載明電流過低或風速過低之低警報設定值。(裝設權責歸使用廠商)
- (10) 加熱含有機溶劑之烤箱，建議於作業區及排風管加裝感測器偵測濃度(濃度警報值設定於25%爆炸下限值)。
- (11) 烤箱在設計上建議可以防止因地震事件造成設備位移或傾倒，造成人員受傷、及廠房設備的損害風險。於防震設計上應能承受其重量之63%的水平地震負荷。

## 7.2 電氣設計

- (1) 為避免電線產生短路或其它電氣危害事件，電線線材設計應符合電工法規之規格要求。
- (2) 電線線材類，為避免電流過大引發電線走火。電路應設置過電流保護裝置。
- (3) 為避免人員感電，設備應有接地線、接地裝置之設計，且定期量測接地線路接地阻值是否符合規格。
- (4) 烤箱設備大多為金屬外殼，與人員接觸機會高，避免接地失效人員感電，烤箱設備應設置漏電斷路器。
- (5) 為避免電線因錯接產生短路或其它電氣危害事件，電力迴路、控制迴路、控制電路、接地及接地導體的電路配線，應該在電線的頭尾兩端依照適用的工業標準的規定顏色加以編碼，或是標示之令其易於辨識。
- (6) 為避免設備因基本資料不足，造成電氣危害事件。設備安裝完成後將製造商的名字、機器序號、供應電壓、相數、頻率、電路迴路、設備或其工業控制盤的短路電流容量及全載電流，列在清楚可見之處。
- (7) 為避免機台異常超載時無法停止電源，加熱器電路建議裝設熔斷型保險絲保護。
- (8) 為避免溫度過高，有引發火災疑慮，電氣控制箱建議加裝冷卻風扇。

## 7.3 安全連鎖&緊急停車

- (1) 安全連鎖啟動時應有閃燈及聲響等裝置立即向操作人員警示。



資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE:  5 OF 13	資料號碼SPEC NO  PCB-EHS-ES01	版本 REV.  Final V1.1
--	-------------------------	---------------------------------	---------------------------

- (2) 考量電路設計之本質安全，EMO電路停止機械運作，應該是將設備的控制元件斷電而不是通電，以防止人員感電。
- (3) 考量電路設計之本質安全，EMO電路應該需要手動復歸，使電源不能自動復歸，以防止機台意外啟動。
- (4) 為方便操作人員辨識，緊急停止按鈕應為紅色按鈕及黃色背景。
- (5) 為方便操作人員辨識，緊急停止按鈕應有明確標示。
- (6) 為避免其他非專責人員之誤動作造成危害，安全連鎖除維修人員或設定權限人員外，其餘人員不能改變其設計功能或設定值。
- (7) 烤箱建議設置爐門連鎖裝置，烤箱於關門時才可開始運轉加熱；且作業完畢開門前，溫度需降至一定溫度才可使其開啟，或開門時立即停止加熱。

#### 7.4 使用者告示事項

- (1) 為避免產生火災爆炸，應於操作手冊載明爆炸性、著火性、氧化性及易燃性物質不得加熱。
- (2) 機台禁止使用之限制應以中英文標示於明顯位置，例如：禁止加熱有機溶劑、加熱溫度之限制...等。並載明於操作手冊中。
- (3) 為防止超溫保護設定之溫度因人為設定過高，於高溫時無保護作用，引發火災。針對超溫保護應有裝置顯示設定溫度，或機台掛牌標示溫度之設定。
- (4) 為避免錯放物質(尤其是有機溶劑)易生火災。使用廠商之人為操作SOP第一步驟應為確認工作物(應標示紅色字體，並載明於現場SOP)。
- (5) 若是人為操作失誤關閉風門影響排風，嚴重時可能引發火災。使用廠商應於每日檢查時，確認機台掛簽標示且可調式風門開度定期檢查(每日行車前檢查)，並檢查機台內部有無油漬、結晶或粉末等雜質。
- (6) 為避免殘留之油漬於溫度過高時容易發生火災，使用廠商應定期保養且清洗加熱空間、排氣風管可能累積之油漬、結晶或粉末等雜質。
- (7) 使用廠商若須變更設計、功率或導線線材或更改操作順序時，應會同製造廠商且由合格證照人員協助變更設計，以避免功率變大或線材不符引發電線走火等工安事件。
- (8) 為避免維修中送電，容易發生感電危害。使用廠商斷電進行維修作業時，應以器具檢查並確認其已停電。且應上鎖或標示「禁止送電」、「停電作業中」，並以設置人員監視之。
- (9) 使用廠商若以活線作業進行維修保養時，應使該作業勞工戴用絕緣用防護具，或使用活線作業專用器具等其他類似之器具，以避免活線作業時發生感電危害。
- (10) 使用廠商建議至少每半年校正一次溫度偵測器及測試超溫連鎖保護機制，必要時請原廠親自到場維修保養，以確認保護機制正常運作。
- (11) 控制系統邏輯的修改建議應會同製造廠商且由合格證照人員協助變更程序修改，以減少控制失當所引起的風險。
- (12) 現場掛簽，以標示烘烤物之可能發生火災溫度，提供充足資訊並強化現場人員風險意識。
- (13) 為避免人員開啟烤箱門時，遭致內部高溫燙傷。使用廠商建議於人為操作SOP，載明至少符合其中一項：
  - a. 開門連鎖溫度降達一定溫度時，始可開啟。
  - b. 穿著棉質防護耐溫長袖長褲/衣物，以及配戴耐溫防護手套及面罩。

#### 7.5 其他

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE:  6 OF 13	資料號碼SPEC NO  PCB-EHS-ES01	版本 REV.  Final V1.1
--	-------------------------	---------------------------------	---------------------------

- (1) 火警偵測系統啟動時，為有效即時通知現場人員，應該在設備端發出可聽到聲響及可見到的訊號。
- (2) 為避免停電時火警偵測系統失效，火警偵測系統應提供可維持操作24小時的電池或其它法規允許的緊急備用電源。
- (3) 若烤箱設備加熱有機溶劑時，使用廠商須審慎評估提供機台足夠滅火效能值之滅火裝置，以撲滅瞬間引發之火。

## 8.0 DATA ANALYSIS & REPORTING 資料分析與報導

NA

TRPCA

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE: 7 OF 13	資料號碼SPEC NO PCB-EHS-ES01	版本 REV. Final V1.1
--	---------------------	-----------------------------	-----------------------

## 9.0 APPENDIX 附錄

### 附錄－設備選用之安全檢核表

項次	查核項目	選項之必要性 (必要、建議)	參考依據	補充說明	查檢方式 (例如：目視、儀器量測、文件查核等)
<b>1. 機械或電氣元件設計</b>					
1-1	加熱器應有斷開保護措施	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEMI S3-0306</li> <li>FMEA</li> </ul>	避免加熱器熔接而無法停止加熱之目的。	文件查核：電路圖查驗
1-2	每個加熱迴路至少有兩組獨立超溫保護裝置，且至少有一組安裝在加熱箱內	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> </ul>	以防止加熱器超溫	文件查核：電路圖查驗 現場查核：1 保護裝置在爐內 1 保護裝置在加熱箱
1-3	循環風車馬達與加熱器應有程式雙重互鎖保護機制	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> </ul>	若循環風車馬達故障時，則立即停止加熱器加熱。	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
1-4	內循環風車應具備監測風車馬達電流值之裝置	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> </ul>	因循環風車效能變差或故障可能加熱不均勻引發火災。	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
1-5	內循環風車應具備電流過低時停止加熱器之連鎖裝置	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> </ul>	操作手冊中應載明電流過低之警報設定值。	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
1-6	以固態繼電器(SSR)作為主要電源負載之開關元件，不使用電磁接觸器(MC)來啟動。若使用電磁接觸器則建議應有防黏死設計。	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> </ul>	避免使用電磁接觸器發生故障黏死造成持續加熱，或老化接觸不良產生火花，引發火災。	文件查核：電路圖查驗
1-7	機台內部加裝濃度感測器，濃度過高連鎖停止加熱器及發出警報	建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> <li>FTA</li> </ul>	濃度警報值設定於爆炸下限值之百分之 25	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試



資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE: 8 OF 13	資料號碼SPEC NO PCB-EHS-ES01	版本 REV. Final V1.1
--	---------------------	-----------------------------	-----------------------

項次	查核項目	選項之必要性 (必要、建議)	參考依據	補充說明	查檢方式 (例如：目視、儀器量測、文件查核等)
1-8	使用廠商—裝設之外排氣風車應具備監測風車馬達電流值或出口風速之裝置	建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>裝設權責歸使用廠商。</li> <li>因循環風車效能變差或故障可能造成濃度蓄積進而引發火災。</li> </ul>	文件查核：操作手冊訊息告知
1-9	使用廠商—裝設之外排氣風車應具備電流過低或風速過低時停止加熱器之連鎖裝置	建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> </ul>	操作手冊中應載明電流過低或風速過低之低警報設定值	文件查核：操作手冊訊息告知
1-10	加熱有機溶劑機台，須於作業區及排風管加裝感測器偵測濃度	建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>職業安全衛生設施規則第 177 條</li> <li>FMEA</li> </ul>	濃度警報值設定於 25% 爆炸下限值	文件查核：操作手冊訊息告知
1-11	於防震設計上應能承受其重量之 63%的水平地震負荷。	建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEMI S2-0706</li> </ul>		文件查核：操作手冊訊息告知
<b>2. 電氣設計</b>					
2-1	電線線材設計應符合電工法規之規格要求	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>職業安全衛生設施規則第 239、326-7 條</li> <li>用戶用電設備裝置規則第 167 條</li> <li>用戶用電設備裝置規則第三章第三</li> </ul>	避免電線產生短路或其它電氣危害事件	文件查核：電路圖查驗

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE: 9 OF 13	資料號碼SPEC NO PCB-EHS-ES01	版本 REV. Final V1.1
--	---------------------	-----------------------------	-----------------------

項次	查核項目	選項之必要性 (必要、建議)	參考依據	補充說明	查檢方式 (例如：目視、儀器量測、文件查核等)
			節		
2-2	電路應設置過電流保護裝置。	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>用戶用電設備裝置規則第 47 條</li> <li>FMEA</li> </ul>	電線線材類，為避免電流過大引發電線走火。	文件查核：電路圖查驗
2-3	設備應有接地線、接地裝置之設計	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>電業供電線路裝置規則第二節</li> <li>用戶用電設備裝置規則第 24 條</li> <li>FMEA</li> </ul>	1.避免人員感電 2.定期量測接地線路	文件查核：電路圖查驗
2-4	烤箱設備應設置漏電斷路器	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>FMEA</li> <li>SEMI S3-0306</li> </ul>	此類設備大多為金屬外殼，與人員接觸機會高，避免接地失效時，人員感電	文件查核：電路圖查驗
2-5	電力迴路、控制迴路、控制電路、接地及接地導體的電路配線，應該在電線的頭尾兩端依照適用的工業標準的規定顏色加以編碼，或是標示之令其易於辨識	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEMI S22-0709</li> <li>職業安全衛生設施規則</li> <li>FMEA</li> <li>用戶用電設備裝置規則</li> </ul>	避免電線因錯接產生短路或其它電氣危害事件	文件查核：拍照查驗
2-6	設備安裝完成後將製造商的名字、機器序號、供應電壓、相數、頻率、電路迴路、設備或其工業控制盤的短路電流容量及全載電流，列在清楚可	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 12100</li> <li>SEMI S2-0706</li> <li>FMEA</li> </ul>	避免因基本資料不足造成電氣危害事件	文件查核：拍照查驗

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE: 10 OF 13	資料號碼SPEC NO PCB-EHS-ES01	版本 REV. Final V1.1
--	----------------------	-----------------------------	-----------------------

項次	查核項目	選項之必要性 (必要、建議)	參考依據	補充說明	查檢方式 (例如：目視、儀器量測、文件查核等)
	見之處				
2-7	加熱器電路裝設熔斷型保險絲保護	必要	• FMEA	1.避免機台異常超載時無法自動停止電源 2.若有保險絲保護亦可	文件查核：電路圖查驗
2-8	獨立電氣控制箱加裝冷卻風扇	必要	• FMEA	避免溫度過高，有引發火災疑慮。	文件查核：拍照查驗
<b>3. 安全連鎖&amp;緊急停車</b>					
3-1	安全連鎖啟動時應有閃燈及聲響等裝置立即向操作人員告警。	必要	• SEMI S2-0706	通知人員即時處理	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
3-2	EMO 電路停止機械運作，應該是將設備的控制元件斷電而不是通電	必要	• SEMI S2-0706	電路設計之本質安全，防止感電	文件查核：電路圖查驗
3-3	EMO 電路應該需要手動復歸，使電源不能自動復歸	必要	• SEMI S2-0706	電路設計之本質安全，防止機台意外啟動	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
3-4	緊急停止按鈕應該是紅色按鈕及黃色背景	必要	• SEMI S2-0706	方便操作人員辨識	文件查核：拍照查驗
3-5	緊急停止按鈕之明確標示	必要	• ISO 12100 (p.39 6.3.5.2) • SEMI S2-0706	方便操作人員辨識	文件查核：拍照查驗
3-6	安全連鎖除維修人員或設定權限人員外，其餘人員不能改變其設計功能或設定值	建議	• SEMI S2-0706	避免其他非專責人員之誤動作造成危害	文件查核：操作手冊訊息告知 (例如溫控器)
3-7	於烤箱門上設置溫度連鎖裝置，關門時始得運轉加熱，溫度下降至一定程度才能開門，或開門時停止加熱。	建議	• FMEA	開啟箱門時，避免烤箱內高溫燙傷。	文件查核：電路圖查驗、 操作手冊訊息告知

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE: 11 OF 13	資料號碼SPEC NO PCB-EHS-ES01	版本 REV. Final V1.1
--	----------------------	-----------------------------	-----------------------

項次	查核項目	選項之必要性 (必要、建議)	參考依據	補充說明	查檢方式 (例如：目視、儀器量測、文件查核等)
<b>4. 使用者告示事項</b>					
4-1	爆炸性、著火性、氧化性及易燃性物質不得加熱	必要	• 職業安全衛生設施規則第 11、12、13、14、184 條	避免產生爆炸(爆炸性物質按職業安全衛生設施規則第 11)。應載明於操作手冊	文件查核：操作手冊訊息告知
4-2	機台禁止使用之限制應以中英文標示於明顯位置，例如：禁止加熱有機溶劑、加熱溫度之限制...等。並載明於操作手冊中。	必要	• ISO 12100 • FTA	以加強使用限制之管控	文件查核：拍照查驗、操作手冊訊息告知
4-3	針對超溫保護： 應有裝置顯示設定溫度或機台掛牌標示溫度之設定	必要	• ISO 12100 • FMEA	防止超溫保護設定溫度之人為設定過高，於高溫時無保護作用，引發火災	文件查核：拍照查驗、操作手冊訊息告知
4-4	使用廠商—人為操作 SOP 第一步驟：確認工作物(應標示紅色字體，並載明於現場 SOP)	必要	• FMEA • FTA	避免錯放物質(尤其是錯放有機溶劑)易生火災	文件查核：操作手冊訊息告知
4-5	使用廠商—每日檢查 (1) 機台掛簽標示且可調式風門開度定期檢查(每日行車前檢查) (2) 檢查機台內部有無油漬	必要	• FMEA • JSA	避免人為操作失誤，風門幾乎關閉影響排風，嚴重可能引發火災	文件查核：操作手冊訊息告知
4-6	使用廠商—定期保養 (1) 定期清洗加熱空間可能累積之油漬、結晶或粉末等雜質 (2) 定期清洗排氣風管可能累積之油漬、結晶	必要	• FMEA • JSA • FTA	避免殘留之油漬於溫度過高時容易發生火災。粉末若堆積於烤箱內易造成加熱異常；若堆積於風管內，會造成抽氣	文件查核：操作手冊訊息告知

資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE: 12 OF 13	資料號碼SPEC NO PCB-EHS-ES01	版本 REV. Final V1.1
--	----------------------	-----------------------------	-----------------------

項次	查核項目	選項之必要性 (必要、建議)	參考依據	補充說明	查檢方式 (例如：目視、儀器量測、文件查核等)
	或粉末等雜質			異常導致烤箱加熱過度等意外發生。	
4-7	使用廠商—變更設計、功率或電線線材時，須會同製造廠商由合格證照人員設計	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FMEA</li> <li>• FTA</li> </ul>	避免功率變大或線材不符合規定引發電線走火	文件查核：操作手冊訊息告知
4-8	使用廠商—斷電進行維修作業時，以器具檢查，確認其已停電。並應上鎖或標示「禁止送電」、「停電作業中」或設置人員監視之	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 職業安全衛生設施規則第 254 條</li> <li>• S2-0706</li> </ul>	避免維修中送電，容易發生感電危害	文件查核：拍照查驗、操作手冊訊息告知
4-9	使用廠商—維修保養以活線作業時，應使該作業勞工戴用絕緣用防護具，或使用活線作業用器具或其他類似之器具	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 職業安全衛生設施規則第 256、258、262 條</li> </ul>	避免活線作業時發生感電危害	文件查核：操作手冊訊息告知
4-10	使用廠商建議至少每半年校正一次溫度偵測器及測試超溫連鎖保護機制，必要時請原廠親自到場維修保養。	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FMEA</li> </ul>	以確認保護機制正常運作。	文件查核：操作手冊訊息告知
4-11	控制系統邏輯的修改應透過標準作業程序修改	建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 12100</li> </ul>	以減少控制失當所引起的風險	文件查核：操作手冊訊息告知
4-12	現場掛簽，以標示烘烤物之可能發生火災溫度	建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FMEA</li> </ul>	充足資訊提供及強化現場人員風險意識	文件查核：操作手冊訊息告知
4-13	使用廠商—人為操作 SOP，至少符合其中一項 (i) 開門連鎖溫度降達一定溫度時，始可開啟 (ii) 穿著棉質防護耐溫長袖長褲/衣物，以及配戴耐溫防護手套及面罩	建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 12100</li> <li>• 職業安全衛生設施規則第 22、305 條</li> </ul>	開啟箱門時，避免烤箱內高溫燙傷	文件查核：操作手冊訊息告知



資料名稱TITLE: <b>PCB Equipment Safety Standard: Oven Chapter</b> <b>電路板設備安全標準 烤箱篇</b>	頁數 PAGE: 13 OF 13	資料號碼SPEC NO PCB-EHS-ES01	版本 REV. Final V1.1
--	----------------------	-----------------------------	-----------------------

項次	查核項目	選項之必要性 (必要、建議)	參考依據	補充說明	查檢方式 (例如：目視、儀器量測、文件查核等)
			• FMEA		
<b>5. 其他</b>					
5-1	火警偵測系統啟動時，應該在設備端發出可聽到聲響及可見到的訊號	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEMI S2-0706</li> <li>• FTA</li> </ul>	火警時即時通知人員	文件查核：操作手冊訊息告知
5-2	火警偵測系統應提供可維持偵測系統操作 24 小時的電池或其它法規允許的緊急備用電源	必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEMI S2-0706</li> <li>• FTA</li> </ul>	以避免停電時偵測系統失效	文件查核：操作手冊訊息告知
5-3	使用廠商—須審慎評估提供機台足夠之滅火裝置	加熱有機溶劑為必要，其餘建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FMEA</li> <li>• FTA</li> </ul>	以提供瞬間引發大火之足夠滅火裝置	文件查核：操作手冊訊息告知