鑄造設備安全標準 噴砂設備篇

**Casting Equipment Safety Standard
Sandblast Equipment Chapter**

CES-SBE-01

July, 2025

資料名稱TITLE: Casting Equipment Safety Standard: Sandblast Equipment Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 1 OF 17	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	---------------------	---------------------------	---------------

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 本文件主要依據製造噴砂之特性訂立，其他產業若有參考引用，請自行斟酌適用性。
- 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鑄造噴砂設備(以下簡稱噴砂設備)之參考。

3.0 RESPONSIBILITY 權責

NA

4.0 DEFINITION 名詞定義

4.1 機械 (machinery) —

機器 (machine) —

為特定應用結合在一起的零件或構件之組合，其中至少有 1 個零件或構件是可動的，並且配置或預定配置驅動系統。

備考1：用語「機械」也包含多台機器之組合，為了達成同一目的，將其配置及控制，以便整體運作。

4.2 可靠度 (reliability) —

機器可使構件、組件或設備，在規定的條件下和指定的期限內，執行需求的功能且不發生失效的能力。

4.3 可維護性 (maintainability) —

按照指定的方法並執行指定的方法採取必要作為(維護)的情況下，機器保持在預定使用條件下能夠實現其功能的狀態或恢復至此狀態的能力。

4.4 可使用性 (usability) —

由於機器其特點或特徵，使機器之功能易於理解，便於使用之能力。

4.5 傷害 (harm) —

身體之傷害或損及健康。

4.6 危害 (hazard) —

潛在之傷害來源。

備考1：「危害」一詞可由其起源(例：機械危害和電氣危害)，或其潛在傷害的性質(例：電擊危害、切割危害、中毒危害和火災危害)進行定義。

備考2：本定義所設想的危害包括下列各項：

- 在機器的預定使用期間，始終存在的危害(例：危害元件移動的運動、焊接過程中的電弧、不健康的姿勢，噪音排放及高溫等)。
- 非預期出現的危害(例：爆炸、非蓄意啟動引起的擠壓危害、破裂引起的噴射、加速/減速引起的墜落)。

資料名稱TITLE: Casting Equipment Safety Standard: Sandblast Equipment Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 2 OF 17	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	---------------------	---------------------------	---------------

- 4.7 相關危害 (relevant hazard) —
已識別出的機器本身存在的與機器相關的危害。
- 4.8 重大危害 (significant hazard) —
已鑑別為相關危害，需要設計者根據風險評鑑採用特定做為去消除或降低其風險。
- 4.9 危害事件 (hazardous event) —
能夠造成傷害的事件。
備考：危害事件的發生過程可以是短時間的，也可以是長時間的。
- 4.10 危害狀況 (hazardous situation) —
人員暴露於至少一種危害的環境。
備考：此類暴露可能立即或經一段時間後產生傷害。
- 4.11 危害區域 (hazard zone) —
人員可能暴露於危害的機械內部及/或其周圍的任何空間
- 4.12 風險 (risk) —
傷害發生的機率與傷害嚴重性的組合。
- 4.13 殘留風險 (residual risk) —
採取保護措施之後仍然存在的風險。
備考：本標準區分：
—設計者採取保護措施後之殘留風險。
—已採取所有的保護措施後仍然存在之殘留風險。
- 4.14 適當之風險降低 (Appropriate risk reduction) —
至少符合法規之要求，並考慮現有技術水準的風險降低。
- 4.15 保護措施 (protective measure) —
用於實現風險降低的預定措施，由下列人員實施
—設計者(本質安全設計、安全防護與補充保護措施及使用資訊)。
—使用者(組織：安全工作程序、監督及工作許可制度，提供及使用附加安全防護裝置，使用個人保護裝備，訓練)。
- 4.16 本質安全設計措施 (inherently safe design measure) —
藉由改變機器設計或操作特性，而不使用防護裝置或保護裝置，以消除危害或降低與危害相關之風險的防護措施。
- 4.17 安全防護 (safeguarding) —
使用安全防護裝置保護人員的保護措施，此等保護措施使人員遠離該等不能合理消除的危害，或者藉由本質安全設計措施無法充分降低的風險。
- 4.18 使用資訊 (Usage information) —
將資訊傳達至使用者之傳達方法(例：文書、語詞、標誌、信號、符號、圖表)以單獨或組合方式加以運用之保護措施。
- 4.19 預定用途 (intended use) —
依照使用說明書提供的資訊使用機器。
- 4.20 合理可預見之誤用 (reasonably foreseeable misuse) —
不按設計者預設的方式，而是按照常理可預測人的習性使用機器。

資料名稱TITLE: Casting Equipment Safety Standard: Sandblast Equipment Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 3 OF 17	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	---------------------	---------------------------	---------------

4.21 防護裝置 (guard) –

設計為機器組成的一部分，用於提供保護的實體屏障。

備考1：防護裝置應具有下列功能之一

- 單獨使用，對於移動式防護裝置，僅「閉合」時才有效；對於固定式防護裝置，僅處於「牢固的定位」才有效。
- 與具或不具防護鎖定的連鎖裝置結合使用。在效此種情況下，無論防護裝置處於什麼位置都能有保護作用。

備考2：依防護裝置的結構，可稱作外殼、護罩、蓋、屏蔽、門及封閉式防護裝置。

4.22 固定式防護裝置 (fixed guard) –

以一定方式(例：採用螺釘、螺帽、焊接)固定，只能使用工具或破壞其固定方式，才能打開或移除的防護裝置。

4.23 移動式防護裝置 (movable guard) –

不使用工具就能打開的防護裝置。

4.24 連鎖防護裝置 (interlocking guard) –

與連鎖裝置聯用的防護裝置，與機器控制系統一起執行以下功能：

- 在防護裝置關閉前，其所「防護」之機器的危害功能不能執行。
- 在危害機器功能運轉中，若打開防護裝置，則發出停止指令。
- 在防護裝置關閉後，防護裝置「防護」之具危害性機器功能可以操作。(防護裝置的關閉其不會起動危害機器功能)

4.25 具防護裝置鎖定之連鎖防護裝置 (interlocking guard with guard locking) –

與連鎖裝置、防護鎖定裝置聯用的防護裝置，同機器控制系統一起執行以下功能：

- 在防護裝置關閉和鎖定前，其「防護」的具危害性機器功能不能夠執行。
- 在防護裝置「防護」的具危害性機器功能所產生的風險消失之前，防護裝置保持關閉和鎖定狀態。
- 在防護裝置關閉和鎖定後，被防護裝置「防護」的具危害性機器功能可以操作(防護裝置本身的關閉和鎖定不會起動危害機器功能)。

4.26 控制式護罩 (control guard) –

特殊連鎖防護裝置，一旦其到達關閉位置，發出跳脫具危害性之機器功能的命令，無需另使用單獨的起動控制。

4.27 連鎖 (interlock) –

用於防止危害機器功能，在特定條件下(通常是指只要防護裝置未關閉)操作的機械、電氣或者其他類型的裝置。

4.28 安全功能 (safety function) –

失效後會立即造成風險增加的機器功能。

4.29 非預期起動 (unexpected start-up) –

非蓄意起動 (unintended start-up)

任何由於其不可非預期性而對人產生風險的起動。

備考1：其產生的原因如下列示例：

- 由於控制系統內部失效或外部影響對控制系統的影響導致的起動指令。

資料名稱TITLE: Casting Equipment Safety Standard: Sandblast Equipment Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 4 OF 17	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	---------------------	---------------------------	---------------

—由於機器的起動控制裝置或其他零件(例：感測器或動力控制元件)不適宜的動作所產生的起動指令。

—動力源中斷後恢復。

—機器的零件受到內部或外部的影響(重力、風力及內燃機的自發點火等)產生的起動。

備考2：自動循環之正常程序中之機械起動雖不包括在「非蓄意起動」中，但由操作者的立場來考量，則可認為是「非預期啟動」。要避免此等情形所發生之災害，得使用安全防護措施。

4.30 故障 (fault) —

品項不能完成所要求功能的狀態，預防性維護或其他計畫性動作期間，或因缺乏外部資源所導致的狀態除外。

備考1：故障通常是產品自身失效(failure)引起的，但即使失效未發生，故障也可能存在。

備考2：在機械領域「故障」通常是按照 IEV 191-05-01 給出的定義等同使用。

備考3：際上，用語「故障」及「失效」通常作為同義詞使用。

4.31 失效 (failure) —

產品執行要求功能的能力已終止。

備考1：失效後，品項處於故障狀態。

備考2：「失效」與「故障」，失效是一個事件，有別於故障是一種狀態。

備考3：此處所定義的「失效」概念，不適用於僅由軟體構成的品項。[參照 IEV 191-04-01]

4.32 共因失效 (common cause failure) —

由單一事件引發的不同品項的失效，此等失效不互為因果。

4.33 功能異常 (Abnormal function) —

不能執行預定功能的機器失效。

4.34 緊急狀況 (emergency situation) —

需要立即終止或避免的危害狀態。

備考：緊急狀況可發生在下列狀況：

—機器正常操作期間(例：由於人員的相互作用或受外界影響)。

—由於器件任何部分功能異常或失效。

4.35 緊急操作 (emergency operation) —

用於中止或避免緊急狀況的所有動作及功能。

4.36 緊急停止 (emergency stop) —

緊急停止功能 (emergency stop function)，該功能預期：

—為避免或降低對人造成危險(危害)或對機械與進行中之作業造成損害。

—以人之單一動作而發出停止命令跳脫。

4.37 控制開關 (control switch) —

一種機械開關操作裝置，其功能為控制開關裝置或控制裝置之操作，包括訊號發送、電氣互鎖等。

備考1：控制開關包含具共同致動系統之一組或多組接點元件。

備考2：本定義不同於IEV 441-14-46。因為控制開關可包含半導體元件或接點元件。

4.38 按鈕 (push button) —

資料名稱TITLE: Casting Equipment Safety Standard: Sandblast Equipment Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 5 OF 17	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
---	---------------------	---------------------------	---------------

一種控制開關，其具備以人體之一部分(通常為手指或手掌)施力操作之致動器，並具備復歸儲能彈簧。

4.39過/超載 (over-load) —

在電氣上損壞之電路中產生過電流之操作情況。

4.40過電流 (over-current) —

超過額定電流之任一電流。

4.41感測器 (sensor) —

用於偵測環境中所生事件或變化，並將此訊息傳送出去至其他電子裝置（如中央處理器）的裝置。

4.42蜂鳴器 (buzzer) —

產生聲音的信號裝置，用於提醒、警告現場人員。

4.43指示燈 (indicator light) —

藉由點亮、熄滅或閃爍方式提供資訊之光訊號。

4.44漏電斷路器 (earth leakage circuit breaker, ELCB) —

保護電器設備發生微小的漏電時，能夠瞬間將電源自動跳脫斷電，來防止人員受到電擊，或設備燒毀，造成火災的一種電器安全裝置。

4.45葉輪 (impeller) —

葉輪係指裝有動葉的輪盤，又可以指輪盤與安裝其上的轉動葉片的總稱。葉輪常見的都是鑄造或者焊接的，材質根據工作介質選用。

4.46噴槍 (spray gun) —

利用壓縮空氣或迅速釋放液體作為動力的一種設備。

4.47集塵設備 (dust collector) —

主要將粉塵以慣性、過濾、靜電等物理作用加以攔截去除。

4.48噴箱 (sandblasting chamber/ cabinet) —

係指工件進行噴砂作業的封閉式空間或艙體。

4.49氣噴式噴砂 (air blasting) —

類似噴漆的噴槍，透過噴嘴利用氣體壓力，將砂材噴射到工件上。

4.50離心式噴砂 (centrifugal blasting) —

利用葉輪轉動葉片產生離心力，將砂材甩到工件上達到噴砂之效果。

4.51吊升設備(Lifting equipment) —

指在特定場所使用動力將貨物吊升並將其作水平搬運為目的之機械裝置。

5.0 REFERENCE 參考資料

5.1 ISO 12100:2010, Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction

5.2 ISO 13850:2015, Safety of machinery - Emergency stop function - Principles for design

資料名稱TITLE: Casting Equipment Safety Standard: Sandblast Equipment Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 6 OF 17	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	---------------------	---------------------------	---------------

- 5.3 ISO 14119:2013, Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection
- 5.4 ISO 14121:2007, Safety of machinery - Risk assessment - Part 1: Principles
- 5.5 IEC 60034-1:2017, Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance
- 5.6 IEC 60947-1:2007, Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules
- 5.7 IEC 60269-1:2006, Low-voltage fuses - Part 1: General requirements
- 5.8 IEC 60204-1:2016, Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
- 5.9 IEC 61496-1:2012, Safety of machinery - Electro-sensitive protective equipment - Part 1: General requirements and tests
- 5.10 CNS 15347, 機械安全-設計之一般原則-風險評鑑及風險降低, 2017
- 5.11 勞動部職業安全衛生署, 職業安全衛生法, 2014
- 5.12 勞動部職業安全衛生署, 職業安全衛生設施規則, 2024
- 5.13 經濟部, 用戶用電設備裝置規則, 2021
- 5.14 經濟部, 輸配電設備裝置規則, 2017

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) 馬達應有過載及過電流保護，連鎖馬達停機後應有顯示或警告訊息，以確實掌握設備運作狀況，避免馬達負荷過大導致損壞或發生電氣火災。
- (2) 機台本體上應有安全標籤以警告人員該設備之相關危害，以警告人員該設備之相關危害。
- (3) 機台高度在二公尺以上，其上方平台應設置護欄，防止維修人員墜落。有關高度要求請參照職業安全衛生設施規則第224條規定，並符合當地法規要求。
- (4) 機台護蓋上加裝安全連鎖裝置，若未安裝上，機台不得動作。

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當地法規要求。
- (2) 電線線材類，為使溫度上升致危及導線及設備之絕緣時，能切斷該電路，避免火災發生，電路應設置導線及設備過電流保護裝置，得採用斷路器或熔絲保護。
- (3) 為避免機台異常超載時無法自動停止電源，電路裝設應有局部保險絲保護。

資料名稱TITLE: Casting Equipment Safety Standard: Sandblast Equipment Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 7 OF 17	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	---------------------	---------------------------	---------------

- (4) 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。有關接地阻值要求請參照用戶用電設備裝置規則第24條、第25條規定。
- (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、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) 為避免因基本資料不足造成電氣危害事件，設備安裝完成後將機器序號、供應電壓、相數、頻率、電路迴路、設備或其配電箱的全載電流，列在清楚可見之處。
- (7) 電氣主控制箱應加裝冷卻風扇或冷氣，以避免溫度過高，而有引發火災疑慮。
- (8) 電氣控制箱應有溫度感測元件，訊號傳至操作面板，溫度過高有警報訊息。
- (9) 集塵設備應有粉塵感測元件，濃度過高有警報訊息。
- (10) 葉輪轉速之變頻器頻率之設定範圍，應於軟體做防呆設定，避免設定值過高，馬達燒毀而有引發火災疑慮。
- (11) 機台外露之電線盡量以金屬管包覆。

7.3 安全連鎖&緊急停車

- (1) 馬達/幫浦超載或過電流應連鎖停機並顯示警告訊息，以防止馬達或幫浦持續過載導致火災。
- (2) 工作門保護：工作門未關閉，無法下鋼珠，避免操作人員被珠擊受傷。
- (3) 工作門關閉時應設定時間延遲，並有指示燈，及蜂鳴器(或語音告警)警示人員。
- (4) 工作門開啟，須有下列功能至少擇一：
 - (i) 確認所有葉輪已停止轉動(所有葉輪電流值為0)，並延遲3秒以上才進行開門動作
 - (ii) 前門開啟與下鋼珠動作互鎖(亦即開門與下鋼珠不能同時)，並延遲3秒以上才進行開門動作
 - (iii) 其他可確保工作門開啓前已停止珠擊的功能
- (5) 安全連鎖啟動時應有指示燈閃燈及蜂鳴器聲響等裝置，訊息傳至操作面板立即向操作人員警示。
- (6) 緊急停止開關之電路停止機械運作，應使設備的控制元件斷電而非通電(B接點或常閉迴路)，以防止人員感電。
- (7) 緊急停止線路應使噴砂設備停止運作，其線路應需手動重置，電源不能自動復歸，以防止機台意外啟動。當重置緊急停止裝置時，不應同時使噴砂設備電源直接回復。
- (8) 為方便操作人員辨識，緊急停止按鈕顏色應為紅色，背景為黃色。
- (9) 為方便操作人員辨識，緊急停止按鈕應於適當位置設置且有明顯標誌。
- (10) 機台主電源加裝鑰匙(拔除斷電功能)，防止機台維修時動力源管制不佳，不正常啟動。

7.4 人為操作及維護保養須知

- (1) 設備運送應遵守吊掛作業安全守則(含機台重心位置之說明)。
- (2) 設備安裝動力源時應禁止活線作業。
- (3) 「安裝後」測試應依標準作業流程測試感測器、警報裝置配線及電源線等安全裝置接線是否錯接。
- (4) 機台啟動前，須確認：無人員在機台周圍或噴箱內，將此步驟載明於機台啟動前之SOP及標示為重要步驟。
- (5) 進行維修作業之斷電作業時，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」或設置監督人員監控之。
- (6) 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

資料名稱TITLE: Casting Equipment Safety Standard: Sandblast Equipment Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 8 OF 17	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	---------------------	---------------------------	---------------

似之器具。

- (7) 「拆修後」測試應依標準作業流程測試感測器、警報裝置配線及電源線等安全裝置接線是否錯接。
- (8) 為避免保護裝置錯接或功能未到位造成人員傷亡，維修保養或故障排除作業後，須正常復歸功能確認，並留下維修保養紀錄
- (9) 馬達過電流保護值如須軟體或硬體設定，其設定值在出廠前須列為重要查核項目。

7.5 使用手冊告示事項

- (1) 使用手冊之設備使用限制及重要注意事項應有專章說明。
- (2) 使用手冊應有維修保養及故障排除建議流程。
- (3) 使用手冊應有重要組件之維修保養頻率。
- (4) 使用手冊應註明操作人員位置圖。
- (5) 使用手冊應納入動力源連接之注意事項與標準流程。
- (6) 使用手冊應有維修保養及故障排除應注意之安全事項，內容至少包含下列項目：
 - a. 使用廠商不得擅自更改原廠設備規格，若必須更動請洽原廠。
 - b. 使用商不得擅自拆除、更改安全裝置規格及旁路安全裝置，若必須更動請洽原廠
 - c. 使用商變更設計、功率、電線線材或保險絲規格時，須會同製造廠商由合格人員設計。
 - d. 嚴格禁止活線作業，以避免人員感電。(若有特殊需求必須活線作業，應事先申請活電作業許可，且在安全防護措施完整及穿戴絕緣防護具的前提下，始得由電氣專業人員施作。
 - e. 維修保養或故障排除應斷電上鎖或標示，嚴格管制。
 - f. 故障排除後，確認完整復歸後才可再啟動。
 - g. 個人防護具選用及配戴須知。
- (7) 機台啟動標準作業流程，內容至少須包含下列項目：
 - a. 提供停機後再啟動的標準流程及注意事項。
 - b. 確認周邊公用流體供應正常，例如：抽風設備、集塵裝置、空壓設備及空汙處理設備洗滌塔等。
- (8) 使用手冊須檢附維修保養或故障排除後應確認安全裝置復歸檢查清單，並有查證人員確認後簽章欄位。
- (9) 進行動火維修作業前，請先檢查集塵機是否清理，並列入動火SOP及標示為重要步驟。
- (10) 使用手冊告知人員嚴禁穿寬鬆衣物、圍巾或絲巾，長髮需包覆。
- (11) 使用手冊告知人員機台啟動前需確認：機台周圍或噴箱內並無人員，將此步驟載明於機台啟動前之SOP及標示為重要步驟。
- (12) 使用手冊告知使用商須設定管制區或加圍籬。
- (13) 使用手冊告知禁止鋁鎂製工件噴砂。

資料名稱TITLE: PCB Equipment Safety Standard: Screen Printing Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 9 OF 18	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	---------------------	---------------------------	---------------

8.0 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 (標配、選配)	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)
一、設計與功能					
1. 機械或電氣元件設計					
1-1	馬達應有過載保護器	標配	• FMEA分析	避免馬達負荷過大導致損壞或發生電氣火災	文件查核：電路圖查驗 現場查核：目視
1-2	機台本體上應有安全標籤以警告人員該設備之相關危害	標配	• ISO 12100分析	警告人員該設備之相關危害	現場查核：目視
1-3	機台上方設置護欄	標配	• JSA分析 • 職業安全衛生設施規則第224條 • 營造安全衛生設施標準第20條。	避免人員墜落	現場查核：目視
1-4	機台護蓋上加裝安全連鎖裝置	選配	• JSA分析	避免人員遭夾捲	文件查核：電路圖查驗

資料名稱TITLE: PCB Equipment Safety Standard: Screen Printing Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 10 OF 18	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	----------------------	---------------------------	---------------

項次	查核項目	選項之必要性 (標配、選配)	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)
2. 電控設計					
2-1	電線線材設計應符合當地法規之規格要求	標配	<ul style="list-style-type: none"> 設備使用當地電工法規要求 職業安全衛生設施規則第 239 條 用戶用電設備裝置規則第 167 條 用戶用電設備裝置規則第 3 章第 3 節 EN 60947-1 	避免電線產生短路或其它電氣危害事件	文件查核：規格說明書
2-2	電路應設置導線及設備過電流保護裝置，得採用斷路器或熔絲保護	標配	<ul style="list-style-type: none"> ISO 12100 分析 用戶用電設備裝置規則第 47、58 條 EN 60947-1 FMEA 分析 	電線線材類，為使溫度上升致危及導線及設備之絕緣時，能切斷該電路，避免火災發生	文件查核：電路圖查驗 現場查核：目視
2-3	電路裝設局部保險絲保護	標配	<ul style="list-style-type: none"> ISO 12100 分析 IEC 60269 FMEA 分析 	避免機台異常超載時無法自動停止電源	文件查核：電路圖查驗 現場查核：目視
2-4	設備應有接地線、接地裝置之設計	標配	<ul style="list-style-type: none"> 電業供電線路裝置規則第 2 節 用戶用電設備裝置規則第 24 條 FMEA 分析 	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 現場查核：目視

資料名稱TITLE: PCB Equipment Safety Standard: Screen Printing Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 11 OF 18	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	----------------------	---------------------------	---------------

項次	查核項目	選項之必要性 (標配、選配)	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)
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	標配	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60204-1 • 用戶用電設備裝置規則第29-16條 • FMEA 分析 	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 現場查核：目視
2-6	設備安裝完成後將供應電壓、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	標配	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 60204-1 • FMEA 分析 	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 現場查核：目視
2-7	電氣主控制箱加裝冷卻風扇或冷氣	標配	<ul style="list-style-type: none"> • FMEA 分析 • EN 60947-1 	避免溫度過高，有引發火災疑慮	文件查核：電路圖查驗 現場查核：目視、功能測試
2-8	電氣控制箱應有溫度感測，訊號傳至操作面板，溫度過高有警報訊息	選配	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61496 • FMEA 分析 	避免溫度過高，有引發火災疑慮	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
2-9	集塵設備應有粉塵感測器，濃度過高時有警報	選配	<ul style="list-style-type: none"> • FMEA分析 	避免濃度過高，有引發火災疑慮	文件查核：電路圖查驗 現場查核：目視
2-10	葉輪轉速之變頻器頻率之設定範圍，應於軟體做防呆設定	選配	<ul style="list-style-type: none"> • FMEA分析 • JSA分析 	避免設定值過高，馬達燒毀而有引發火災疑慮	文件查核：操作手冊
2-11	機台外露之電線盡量以金屬管包覆	選配	<ul style="list-style-type: none"> • FMEA分析 	避免被老鼠咬破，短路引發火災	現場查核：目視

資料名稱TITLE: PCB Equipment Safety Standard: Screen Printing Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 12 OF 18	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	----------------------	---------------------------	---------------

項次	查核項目	選項之必要性 (標配、選配)	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)
3. 安全連鎖&緊急停車					
3-1	馬達/幫浦超載或過電流應連鎖停機並顯示警告訊息	標配	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 12100 • FMEA 分析 • IEC 60034 	防止馬達或幫浦持續過載導致火災	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
3-2	工作門未關閉，無法下鋼珠	標配	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 12100 分析 • FMEA 分析 	避免操作人員被珠擊受傷	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
3-3	工作門關閉時應設定時間延遲，並有指示燈，及蜂鳴器(或語音告警)警示人員	標配	<ul style="list-style-type: none"> • FMEA分析 • JSA分析 	警示人員誤靠進工作門，防止夾傷	現場查核：功能測試
3-4	工作門開啟，須有下列功能至少擇一： (i)確認所有葉輪已停止轉動(所有葉輪電流值為0)，並延遲3秒以上才進行開門動作 (ii)前門開啟與下鋼珠動作互鎖(亦即開門與下鋼珠不能同時)，並延遲3秒以上才進行開門動作 (iii)其他可確保工作門開啟前已停止珠擊的功能	標配	<ul style="list-style-type: none"> • FMEA分析 • JSA分析 	避免操作人員被珠擊受傷	文件查核：電路圖查驗 現場查核：功能測試
3-5	安全連鎖啟動時應立即向操作人員提示、警告(聲響、閃爍燈號)	標配	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 14119 • ISO 13850 • FMEA分析 	通知人員即時處理	現場查核：功能測試
3-6	緊急停止開關之電路停止機械運作，應使設備的控制元件斷電而非通電(B接點或常閉迴路)	標配	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 13850 	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

資料名稱TITLE: PCB Equipment Safety Standard: Screen Printing Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 13 OF 18	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	----------------------	---------------------------	---------------

項次	查核項目	選項之必要性 (標配、選配)	參考依據	補充說明	查核項目* (例如：目視、儀器量測、文件查核等)
3-7	緊急停止開關之電路應維持該停止指令及其作用，直至其重置為止，且應手動復歸，電源不得自動復歸	標配	• IEC 13850	電路設計之本質安全，防止機台意外啟動	現場查核：功能測試
3-8	緊急停止按鈕應該是紅色，背景為黃色	標配	• SEMI S2	方便操作人員辨識	現場查核：目視
3-9	緊急停止按鈕之明確標示	標配	• ISO 12100分析 • IEC 13850 • 職業安全衛生設施規則第 45 條	方便操作人員辨識	現場查核：目視
3-10	機台主電源加裝鑰匙(拔除斷電功能)	選配	• ISO 12100分析 • JSA分析	以利於維修工作時之上鎖功能防止機台維修時動力源管制不佳，不正常啟動	現場查核：目視

二、人員操作

4. 人為操作&維修保養

4-1	設備運送應遵守吊掛作業之相關規定(含機台重心調整)	標配	• ISO 12100 分析	避免人員傷亡	文件查核：操作手冊訊息告知 現場查核：目視
4-2	設備安裝動力源時禁止活線作業	標配	• ISO 12100 分析	避免人員感電	文件查核：操作手冊訊息告知
4-3	安裝後測試SOP，必須測試 (1) 感測器或警報裝置配線是否錯接 (2) 電源線是否錯接	標配	• ISO 12100 分析 • FMEA 分析	避免因錯接延誤處理時機引起火災或人員傷亡	文件查核：操作手冊訊息告知

資料名稱TITLE:

**PCB Equipment Safety Standard:
Screen Printing Chapter
鑄造設備安全標準 噴砂設備篇**

頁數 PAGE:

14 OF 18

資料號碼SPEC NO

CES-SBE-01

版本 REV.

V1

項次	查核項目	選項之必要性 (標配、選配)	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)
4-4	機台啟動前，須確認： 無人員在機台周圍或噴箱內，將此步驟載明於 機台啟動前之SOP及標示為重要步驟	標配	<ul style="list-style-type: none"> JSA分析 	避免人員於特殊狀況位於機台內部，因機台起動，造成人員傷亡	文件查核：操作手冊訊息告知
4-5	進行維修作業之斷電作業時，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」或設置監督人員監控之	標配	<ul style="list-style-type: none"> 職業安全衛生設施規則第 254 條 ISO 12100 分析 職業安全衛生設施規則第57條 	避免人員感電	文件查核：操作手冊訊息告知
4-6	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	標配	<ul style="list-style-type: none"> 職業安全衛生設施規則第 256、258、262 條 	避免人員感電	文件查核：操作手冊訊息告知
4-7	拆修後測試SOP，至少必須測試 (1) 感測器或警報裝置配線是否錯接 (2) 電源線是否錯接列	標配	<ul style="list-style-type: none"> ISO 12100 分析 FMEA 分析 	避免因錯接延誤處理時機引起火災或人員傷亡	文件查核：操作手冊訊息告知
4-8	維修保養或故障排除作業後，須正常復歸功能確認，並留下維修保養紀錄	標配	<ul style="list-style-type: none"> JSA 分析 	避免保護裝置錯接或功能未到位造成人員傷亡	文件查核：操作手冊訊息告知
4-9	馬達過電流保護值如須軟體或硬體設定，其設定值在出廠前須列為重要查核項目	標配	<ul style="list-style-type: none"> ISO 12100 分析 JSA 分析 	避免引起火災	文件查核：操作手冊訊息告知

資料名稱TITLE: PCB Equipment Safety Standard: Screen Printing Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 15 OF 18	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	----------------------	---------------------------	---------------

項次	查核項目	選項之必要性 (標配、選配)	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)
三、手冊告示					
5. 使用手冊					
5-1	使用手冊應有使用限制章節(安全注意事項應為專章)	標配	• ISO 12100 分析		文件查核：操作手冊 訊息告知
5-2	使用手冊應有維修保養及故障排除建議流程	標配	• ISO 12100 分析		文件查核：操作手冊 訊息告知
5-3	使用手冊應有重要組件之維修保養頻率	標配	• ISO 12100 分析		文件查核：操作手冊 訊息告知
5-4	使用手冊應註明操作人員位置圖	標配	• ISO 12100 分析		文件查核：操作手冊 訊息告知
5-5	使用手冊應納入動力源連接之注意事項與標準流程	標配	• ISO 12100 分析	避免人員感電	文件查核：操作手冊 訊息告知

資料名稱TITLE:

頁數 PAGE:

資料號碼SPEC NO

版本 REV.

**PCB Equipment Safety Standard:
Screen Printing Chapter
鑄造設備安全標準 噴砂設備篇**

16 OF 18

CES-SBE-01

V1

項次	查核項目	選項之必要性 (標配、選配)	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)
5-6	使用手冊應有維修保養及故障排除應注意之安全事項，內容至少包含 a. 使用商不得擅自更改原廠設備規格，若必須更動請洽原廠 b. 使用商不得擅自拆除、更改安全裝置規格及旁路安全裝置，若必須更動請洽原廠 c. 使用商變更設計、功率、電線線材或保險絲規格時，須會同製造廠商由合格人員設計 d. 除非測試必要，嚴格禁止活線作業 e. 維修保養或故障排除應斷電上鎖或標示，嚴格管制 f. 故障排除後，確認完整復歸後才可再啟動 個人防護具選用及配戴須知 g. 個人防護具選用及配戴須知	標配	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 12100 分析 • FMEA 分析 • JSA 分析 	1. 避免電線、管路或其它元件超出負載 2. 避免人員因安全裝置失效而導致傷害 3. 避免電線超載引起火災 4. 避免人員感電 5. 避免人為疏忽加錯化學品 6. 避免人員疏忽未正確復歸或排除故障即啟動機台運作	文件查核：操作手冊訊息告知
5-7	機台啟動之SOP，內容至少須包含 a. 提供停機後再啟動的標準流程及注意事項 b. 確認周邊公用流體供應正常，例如：抽風設備、集塵裝置、空壓設備及空汙處理設備洗滌塔等	標配	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 12100 分析 • FMEA 分析 	1. 避免人員感電或被啟動的機械弄傷 2. 避免設備空轉造成危害避免廢氣或廢水排出不佳，造成人員危害	文件查核：操作手冊訊息告知
5-8	使用手冊須檢附維修保養或故障排除後應確認安全裝置復歸檢查清單，並有查證人員確認後簽章欄位	標配	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 12100 分析 • JSA 分析 	重複確認安全裝置是否完全復歸	文件查核：操作手冊訊息告知
5-9	進行動火維修作業前，請先檢查集塵機是否清理，並列入動火SOP及標示為重要步驟	標配	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 12100 分析 • FMEA 分析 	避免因集塵機未定期保養，於動火後引起火災	文件查核：操作手冊訊息告知

資料名稱TITLE: PCB Equipment Safety Standard: Screen Printing Chapter 鑄造設備安全標準 噴砂設備篇	頁數 PAGE: 17 OF 18	資料號碼SPEC NO CES-SBE-01	版本 REV. V1
--	----------------------	---------------------------	---------------

項次	查核項目	選項之必要性 (標配、選配)	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)
5-10	使用手冊告知人員嚴禁穿寬鬆衣物、圍巾或絲巾，長髮需包覆	標配	<ul style="list-style-type: none"> FMEA分析 JSA 分析 	避免人員被馬達或鍊條捲入造成傷害	文件查核：操作手冊訊息告知
5-11	使用手冊告知人員機台啟動前需確認：機台周圍或噴箱內並無人員，將此步驟載明於機台啟動前之SOP及標示為重要步驟	標配	<ul style="list-style-type: none"> FMEA分析 JSA 分析 	避免人員被啟動的機械弄傷	文件查核：操作手冊訊息告知
5-12	使用手冊告知使用商須設定管制區或加圍籬	標配	<ul style="list-style-type: none"> FMEA分析 JSA 分析 	避免人員誤入機台內遭移動元件撞擊	文件查核：操作手冊訊息告知
5-13	使用手冊告知禁止鋁鎂製工件噴砂	選配	<ul style="list-style-type: none"> FMEA分析 	鋁鎂粉塵燃點低，易形成火災	文件查核：操作手冊訊息告知

*：如無法現場查核者，可利用照片、影片等有效證明方式作為代替。