

SEMI S8-0218

半導體製造設備之人因工程安全基準

本安全基準之技術業經全球環境、衛生與安全委員會核准。本版本係由全球稽核及審查小組委員會於2017年8月18日與2017年10月3日核准出版，並於2018年2月於www.semiviews.org與www.semi.org發行線上版本；原始版本於1995年發行，2016年11月再版。

NOTICE: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

注意：這個翻譯是一個參考版本。如果您在使用上，發現中文翻譯版本與英文原文版本產生任何差異或是不確定之處，請務必參考英文原文版本，並以英文原文版本為主，英文原文版本屬於正式和權威的版本。

注意：本基準中的正式數值皆以國際單位制（SI）表示。下列數值並非正式數值，僅供參考：

- 以吋-磅（美規或英規）單位表示的數值，
- 括弧內的數值，and
- SI制數值後的數值

SI制經過單位轉換後的數值可能與實際SI數值不同。

注意：本安全基準中以「註」為標題的段落並非正式內容，不得以此修改或取代正式的安全基準。委員會提供註解內容係為方便本安全基準的使用。

1 目的

1.1 本基準係在提供半導體製造設備人因工程的設計原理及考量事項。

1.2 本基準的用意在於增進製造環境中使用者與設備之間的相容性。下列一般原理係人因工程設計及設備考量中不可或缺的一部分：

1.2.1 設備應採分工設計，以發揮最大的安全效果。分工應包含硬體、軟體及使用者的分工，以發揮個別最大能力，並將限制及危險降至最低。適當的分工也可讓效能最佳化。

1.2.2 設備在設計上應符合使用者預期的操作方式，以期將錯誤及事故機率降至最低。

1.2.3 設備的設計應符合使用者族群的體型、力量及活動範圍等特性，以減少疲勞及受傷，且此類設計亦可增進工作效能。

2 範圍

2.1 本基準著重於半導體製造設備的人因工程安全考量。為確保完整涵蓋所有可能的危害，本基準部分內容亦包括一般性設計目標，以確保人機效能之有效性。本基準適用於半導體製造設備的設計、操作、保養及維修，少部分內容適用於設備安裝（請參閱7.3）。

注意：本标准并非着重于处理使用方面的相关安全问题，本标准的使用者必须负责建立适当的安全与健康作法，并于使用前决定法规或其他限制的适用性。

3 限制

3.1 請參照國際、國內及地方標準、守則和規範，確保設備符合法律規定。

3.2 編列在參考資料及規範書中的人因資料會因所選取的族群對象及選取原因的不同而有差異。人因設計標準有時是依據少數研究對象或特定背景制訂而成，在開發或需要解讀資料時，應諮詢人因工程專家。

3.3 設備的設計應合理搭配使用者的特殊需求，如左撇子及色盲等。在可行的情況下，設備在設計上應要能配合聽障、視障或行動不便的使用者。針對目標使用族群進行的設計雖可配合某些使用者的特殊需求，但請注意，本基準並無法預期或完全配合這些使用者。

3.4 已符合 SEMI S8 舊版本的機型及子系統應繼續符合現行的 SEMI S8 版本。重新設計的機型若有顯著影響設備的人因工程考量，則應在重新設計時符合最新版本的 SEMI S8 基準。

註 1：符合本文件基準即可視為符合本文件之舊版本基準。

3.5 符合本基準的附錄 1（SESC）規定即可視為符合 SEMI S8 標準。

4 參考標準及文件

4.1 SEMI 標準及安全基準

SEMI E95 — 半導體製造設備的人機介面規範

SEMI S2 — 半導體製造設備的環境、衛生及安全基準

SEMI S10 — 風險評估程序之安全基準

4.2 其他文件

DHHS(NOISH)出版編號 94-110 — *NOISH 舉升方程式修正版使用手冊*

Mital, A, Nicholson, A.S., Ayoub, M.M., *人工搬運物料指南*, Taylor and Francis, 倫敦, 1993 年。

注意：除非另外說明，否則所有引用的文件必須是最新的版本。

5 詞彙

5.1 縮寫字及縮略字

5.1.1 *MAWL* — 最大可接受的舉升重量

5.1.2 *MMH* — 人工搬運材料

5.1.3 *SESC* — 供應商人因工程符合標準（請參閱附錄 1）

5.2 定義

5.2.1 *行政管理* — 行政管理會變更執行工作的方法，但不會變動設備的設計。行政管理並非工程上的控制，其範圍包含：工作輪班、工時延長、工作休息排程、短暫休息及伸展運動。較常使用工程控制而非行政管理。

5.2.2 *人體測量學考量* — 設計上的考量著重於使用者在人體測量學上的限制（如體型及力氣）。

5.2.3 *人體測量學* — 提供人體生理測量值的說明資訊（如體型及力氣）。

5.2.4 *認知* — 與人體的資訊處理、感受及注意力有關。

5.2.5 *重要控制器* — 裝置手動控制器，以因應操作錯誤時，減少人員、設備或環境(參閱 SEMI S10 低或非常低)的風險。重要控制器包括但不限於緊急停止裝置（EMO）、緊急洩壓裝置，以及其他緊急停止裝置。

5.2.6 *累積性傷害病症* — 壓力持續累積（如力量、重複性動作等）在身體部位所造成的病症。

5.2.7 *持續時間* — 整體任務或一個工作循環的時間長度，亦代表暴露在單一或多重危險因素下的時間。

5.2.8 *緊急停止（EMO）* — 此控制電路啟動後會讓設備進入安全關機狀態。

5.2.9 *工程控制* — 透過設備的設計來消除或降低危險的方法。

5.2.10 *人因工程相關危險* — 設備或工作環境會對使用者產生應力，進而發展成立即性傷害或累積性傷害病症的危險。

5.2.11 **人因工程問題** — 涉及使用者的身體和認知需求、能力及人因績效極限，且與機器設計、任務及人員工作環境其他特性有關的問題。

5.2.12 **人體工學** — 人類面對工作環境與操控設備時相關的生理與心理能力研究。

5.2.13 **人因工程餘裕** — 於工作時之人因工程考量，設備間保留間隙空間。包括手指抓取活動空間、零件移動空間、門板之轉動空間。

注 2:本定義有別於緩和空間(easement space)，SEMI E72 所述之緩和空間是指樓地板必須在設備之後面與側面預留間隙(不是在正面)。人因工程餘裕包括安全走道、維修空間、零組件拿取空間以及門板之轉動空間。人因工程間隙包括設備之所有面向，亦包括正面。

5.2.14 **過度伸取** — 可能會對使用者產生生物力學或其他應力的伸取。

5.2.15 **延展伸取** — 需要伸長、屈身、蹲下、向前彎腰超過 20 度或是肩膀屈曲或外展超過 45 度的伸取動作。

5.2.16 **力量** — 完成某動作或施力所需的機械力量，包括靜態施力（不移動但持續時間較長）以及動態施力（包括舉升、推、拉）與接觸壓力（外力施加在皮膚上的局部壓力）。

5.2.17 **頻率** — 多久執行一次任務。

5.2.18 **經常使用** — 處理過程或工作循環中每小時至少使用 1 次。本文件亦包括一名操作員同時操作多台設備的情形。

5.2.19 **手與物件耦合點** — 手與物件接觸之介面中心。

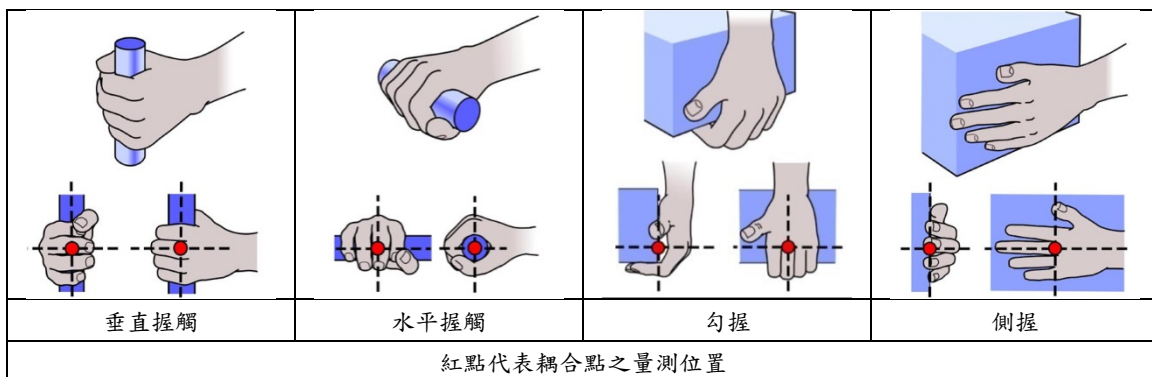


Figure 1
手與物件耦合點範例

5.2.20 **人為錯誤** — 人為錯誤包括無法執行必要的功能、執行功能後發生意料外的後果、無法辨識和修正危險情況，或是面對偶發事件的反應不足或不正確。

5.2.21 **意外觸發** — 意外或非故意的啟動或關閉控制器。

5.2.22 **不常使用** — 處理過程或工作循環中每小時使用不到 1 次。本文件亦包括一名操作員同時操作多台設備的情形。

5.2.23 **安裝** — 設備到達使用者場地後進行初次作業前的準備活動，包括運送、舉升、拆箱、放置、校平及設施整合。

5.2.24 **指側夾** — 用大拇指及食指的側面夾住物體（又稱為指狀夾[key grip]）。

5.2.25 **保養** — 使設備保持在良好運作狀態的計畫性或非計畫性活動。

5.2.26 **模型** — 用來進行人因評估的設備原尺寸實體模型，通常以較不昂貴的材質製成。

- 5.2.27 **正常姿勢** — 人體關節承受最小壓力的位置。一般而言，人體的正常姿勢為站直且向前看、手臂自然垂放在身體兩旁的姿勢。
- 5.2.28 **非正常（不良）姿勢** — 關節在非正常姿勢或承受的壓力大於最小壓力的位置。
- 5.2.29 **正常視線** — 自眼睛延伸的假想線，與兩眼間的假想線垂直且低於眼睛水平位置 15 度。
- 5.2.30 **操作** — 操作員讓設備發揮符合其預定用途的所有功能，包括載入產品、設定或操作外部控制器。
- 5.2.31 **操作員** — 與設備互動的人員，負責執行必要的動作使設備發揮預定的功能。
- 5.2.32 **覆蓋** — 取得目前控制系統狀態的優先權。
- 5.2.33 **掌面夾** — 手指貼近手掌，將物體握住在手指與掌心之間。未使用大拇指（例如抓起一塊夾板）。
- 5.2.34 **個人防護裝備（PPE）** — 穿戴在身上的裝備與衣物（如化學手套、呼吸器、護目鏡等），以便於執行任務時減少相關危險所造成的人身傷害。在本文件中，無塵室衣物（如手套、無塵衣、無塵靴、無塵帽等）不被視為個人防護設備。
- 5.2.35 **穩固地握住** — 手指及大拇指完全包住把手，且大拇指碰觸或疊放在食指上。
- 5.2.36 **姿勢應力** — 身體姿勢在肌肉、肌腱、神經以及身體血管上產生的過度負荷，或對關節造成的壓力。
- 5.2.37 **主要檢視區域** — 正常視線 30 度內的錐形區域（視線上、下、兩側各 15 度）。
- 5.2.38 **問題任務** — 確定為違反人因工程的任務，可能會造成人體力學上的壓力或人身傷害、不當操作或設備損壞。
- 5.2.39 **風險因素** — 會使人員受傷／生病，或提高設備、環境或產品衝擊機率的設計因素。
- 5.2.40 **半導體製造設備** — 用在半導體設計、開發、製造、組裝、測量及測試，且和半導體支援製程相關聯的設備。
- 5.2.41 **保養** — 使設備由失效轉為良好工作狀態的非計畫性活動。
- 5.2.42 **靜態姿勢** — 身體特定部位做最小動作的固定姿勢。
- 5.2.43 **屈身** — 頭、肩、身體從站立姿勢往前或往下傾斜。
- 5.2.44 **任務** — 在一個工作循環中，為達到一特定目標而從事的一組相關作業。
- 5.2.45 **任務分析** — 此分析過程之目的係在確定使用者於操作、保養或維修設備或利用單一或多種工具工作時必須進行的動作。任務分析必須針對每項任務的步驟進行闡釋，包括感受、決策、記憶儲存、姿勢與人體力學需求以及預期的錯誤等。
- 5.2.46 **指尖夾** — 以大拇指與食指的指尖夾住物品。
- 5.2.47 **使用者** — 與設備互動的人員。使用者包括操作員、保養及維修人員和其他人。
- 5.2.48 **使用者族群** — 可合理預期會使用設備進行操作、保養或維修任務的一群具代表性之人員。
- 5.2.49 **驗證測試** — 確認設計有效性的測試。在 SEMI S8 標準中，「有效性」乃是從機能設計的觀點考量。
- 5.2.50 **WIP 架構** — WIP（在製品）的貯存架構。
- 5.2.51 **工作環境** — 設計、開發、製造、組裝、測量及測量半導體元件及相關支援製程的地點。
- 5.2.52 **工作地點陳設** — 設備在廠房中的實際配置。
- 5.2.53 **工作空間** — 預期使用者將進行設備操作、保養及維修的可用空間。
- 5.2.54 **工作站** — 設備控制器及顯示器的所在位置，或載入／卸載材料的位置。
- 5.2.55 **工作台** — 座式或站式工作站上用來放置輸入裝置、寫字或進行組裝作業的平面（通常為水平面）。

6 一般基準

6.1 人因工程相關安全問題 — 當設備設計、安裝、操作、維修或保養等因素致使受過相關訓練的使用者在資訊處理或身體能力上無法滿足任務需求時，便會造成人因工程相關的安全問題，其產生原因包括：

- 6.1.1 靜態或不良姿勢,
- 6.1.2 重複性動作,
- 6.1.3 檢修不方便、裕度不足以及伸取距離過遠,
- 6.1.4 提起粗重或大量元件,
- 6.1.5 顯示器上的資訊難以判讀或瞭解,
- 6.1.6 控制器造成混淆難以操作，或需要施加強力才能操作, 及
- 6.1.7 警告或故障訊息不明確，以致無法正確反映機器問題。

6.2 設計上的安全相關問題應在生產前即予排除，或是將發生機率降至可接受的程度。應將人因工程原理納入設計，並以人因績效能力（HPC）和極限為中心建構工作需求，藉以降低人因工程相關安全問題。

6.3 設備在設計上應可降低或消除可能由人機或人員與任務間的不協調所導致的錯誤（例如意外觸發、忽略或委託他人代勞所造成的錯誤）。

6.4 一般較建議使用工程控制來降低危險。若無法使用工程方法來控制人因工程危險，則應藉由降低持續時間、頻率或暴露程度等行政管理措施來降低危險。

6.5 應優先考量可能導致人員受傷的問題；可能導致設備嚴重受損的問題則應屬第二優先考量事項。

6.6 建議使用者與設備供應商應在設備開發、實機測試、全量產後以及設備整體生命週期期間，針對人機介面的問題進行資訊交流。

6.7 在構想、設計、建構及安裝的各階段應進行人因工程評估，以判定是否達到人因工程基準的要求，並在評估過程中製作一份完整的 SESC 文件（請參閱附錄 1）。

6.7.1 設備評估應判定設備在設計上可能影響操作、訓練、安裝、維修或保養任務的各項相關風險因素。

6.7.2 在設計階段正式結束前使用模型及模擬作業可幫助判定並解決人因工程問題。應從使用者族群中挑選具代表性的人員於預期的工作條件下進行測試。

6.7.3 評估內容應包含單一人員因操作多組設備而需連續重複進行一項操作的情形。供應商應說明此一情況的符合標準，並將其列入評估報告中。

6.8 整體目標在於設備的有效性，以及工作人員在操作及保養設備時的安全、便利及舒適。

6.9 設備的旋鈕、開關及其他控制器不可造成工作服或個人防護裝置的損壞或不當變質。控制器在設計上應與使用者穿戴的手套相容，以發揮手套防止污染或保護人員的功能。例如，無塵室手套通常會降低 15% 的緊握力。設備的顯示器應考量到使用無塵帽、化學眼罩或面罩時可能會阻礙視力及聽力等情形。

6.10 技術文件（例如手冊等）以及設備上的指示（例如標籤、指示燈、畫面上的功能表等）在動作、術語、符號及格式均應一致。

6.11 滿足客戶特殊需求的客製化設備不可加重人因工程的風險等級。

6.12 請參閱 SEMI E95 中更多有關人機介面設計的建議。

註 3：SEMI E95 列有人機介面的相關資訊。SEMI S8 雖是參考 SEMI E95 的資訊，但並不表示亦會將其納入本文件。

7 文件化

7.1 供應商應利用附錄 1 中的「供應商人因工程符合標準」來評估設備中的可測量項目是否符合 SEMI S8 標準。評估中也應包括判定未達標準項目的相關風險等級。風險評估應與 SEMI S10 的嚴重性分類相容（災難、嚴重、中度及輕度四種分類）。

7.1.1 對於附錄 1 中每個未達標準的項目，應在評估報告中加註實際尺寸的測量值以及未達標準的理由，例如可提供測試資料或工程決議等書面資料，說明不符合的理由。

例外：無論第 1 節「人工搬運材料分析」的分析結果為何，評估報告都應提供計算書。

7.1.2 評估報告亦應包含以下資訊：製造商的型號、受評估設備的序號、設備評估的日期、分析過程中所有受評估任務的清單，以及評估人員的姓名。

7.2 供應商提供的文件應包含為降低人因工程風險所採取的行政管理措施。

7.3 供應商提供的文件應以圖解方式說明人體工學間隙。

7.3.1 下述項目須有人體工學的裕度：

- 操作者作業(產品或物料之搬上/搬下，設備與定位之介面)，
- 打開面板或蓋子(例如，門向外/向下/向上開啟之空間間隙)，及
- 維修活動之進入間隙與作業空間(例如，零件插入/拔除，梯子/階梯/診斷儀器/升降設備等之空間間隙)。

7.3.2 必須考慮較大零件之取出空間間隙(生命週期到了/零件壞了)，另外也須考慮設備工具等之安裝/維修/取出等空間。

7.3.3 供應商提供給設備使用者的文件應包括操作人員垂直腳架的可調範圍，以將人因工程測量值保持在 SESC 可接受的範圍內。

7.4 評估報告應指明設備上每個獨立可調區域的安裝參考點，以利垂直測量。若供應商已建議安裝高度，評估報告中亦應使用相同的高度參考值。此安裝高度應註明在供應商的安裝文件中。

註 4：安裝文件可納入安裝手冊與供應商就安裝考量所提出的其他資訊中。

8 相關文件

8.1 SEMI 標準與安全基準

SEMI S13 — 半導體製造設備操作及維修手冊的安全基準

8.2 ANSI 標準¹

ANSI Z535.4 — 產品安全標示及標籤

ANSI/HFES 100 — Human Factors Engineering of Computer Workstations

8.3 CEN/CENELEC 標準²

8.3.1 半導體設備於歐盟地區使用時，所應用之歐盟標準羅列於此。歐盟標準廣泛應用於工業產品與消費產品，有可能與 SEMI 安全標準有差異。另外，暫時性的歐盟標準(prEN)於使用前，要確定為最新修訂版本。

EN 614-1 — 機械安全－人因工程設計原理，第一篇，詞彙及一般原理

EN 894-1 — 操作員的互動安全／人因工程

¹ American National Standards Institute, 25 West 43rd Street, New York, NY 10036, USA; Telephone: +1.212.642.4900, Fax: +1.212.398.0023, <http://www.ansi.org>

² European Committee for Standardization, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels; Telephone: +32.2.550.08.11, Fax: +32.2.550.08.19, <http://www.cen.eu>

EN 894-2:1997 — 機械安全: 顯示器與控制器的人因工程要求, 第 2 部 :顯示器

EN 50099-2 — 安全/標示原則

8.4 ISO 標準³

ISO 7250 — 科技設計的基礎人體量測法

ISO 14738 — 機械安全, 機械工作站設計的人體量測法

8.5 美國軍方文件⁴

MIL-HDBK-759C — 國防部手冊:人因工程設計準則(31 Jul 1995)

MIL-STD-1472F — 國防部設技標準:人因工程 (23 Aug 1999)

8.6 JIS 標準⁵

JIS Z 8513 — 人體工學- 終端機工作站(VDTs)

8.7 NIOSH 文件⁶

DHHS 出版編號 81-122 — 手動舉升的工作實務指南, 美國國家職業安全衛生研究院, 1981 年。

NIOSH 方程式修正版, 人體工學, 第 36 冊, No. 7, 1993 年。

8.8 SAE 文件⁷

SAE J833 — 人體尺寸

8.9 SEMATECH 文件⁸

SEMI S8 內文之人工搬運物料運用基準。ISMI 2010。網址 <http://www.semtech.org/docubase/document/5029aeng.pdf>

預防 IC 製造設備中的非人性化介面－預防十大介面問題的人因工程方法, Miller、Dwight P.及 Whitehurst, Hugh, SEMATECH Technology Transfer #92091299NA-ENG, 1992 年 11 月。

SEMATECH SCC 使用者介面樣式指南, 1.0.92061179A-ENG, 1992 年 8 月 21 日。

8.10 其他文件

8.10.1 Bailey、Robert W., 人因績效工程 (HPE), Prentice Hall, 1989 年。

8.10.2 Eastman Kodak Company, 人員工作之人因工程設計, 第一、二冊, Van Nostrand-Reinhold, 1983 年。

8.10.3 Grandjean, E., 工作符合人因: 職業人因工程教材 (第四版), Taylor & Francis, 1988 年。

8.10.4 Grether W.F.及 Baker C.A., 1972 年, Van Cott 與 Kincade 設備設計的人性工程中的資訊視覺展示, 華盛頓特區, 美國政府出版品辦公室。

8.10.5 Konz, S., 工作設計: 工業人因工程 (第三版), Publishing Horizons, 1990 年。

³ International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1, ch. de la Voie-Creuse, CP 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland; Telephone: +41.22.749.01.11, Fax: +41.22.733.34.30, <http://www.iso.org>

⁴ United States Military Documents, available from EverySpec, <http://www.everyspec.com>

⁵ Japanese Standards Association, 4-1-24 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-8440, Japan; Telephone: +81.3.3583.8005, Fax: +81.3.3586.2014, <http://www.jsa.or.jp>

⁶ National Institute for Occupational Safety and Health, Technical Information Branch, 4676 Columbia Pkwy, Cincinnati, OH 45226, USA; <http://www.niosh.com.my>

⁷ Society of Automotive Engineers, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001, USA; Telephone: +1.724.776.4970, Fax: +1.724.776.0790, <http://www.sae.org>

⁸ SEMATECH, 257 Fuller Road, Suite 2200, Albany, NY 12203, USA; Telephone: +1.518.649.1000, <http://www.semtech.org>

- 8.10.6 Kroemer, K.H.E. “人體量測學工程.” 職業人體工學手冊, eds. W. Karwowski & W.S. Marras, CRC Press, Boca Raton, 1999 年。
- 8.10.7 Pheasant, Stephen, Bodyspace — 人體測量學、人因工程與設計, Taylor & Francis, 1988 年。
- 8.10.8 Salvendy, Gavriel (編), 人為因素手冊, Wiley, 1987 年。
- 8.10.9 Sanders, Mark S. 及 McCormick, Ernest, 工程與設計中的人為因素 (第七版), McGraw-Hill Book Company, 1993 年。
- 8.10.10 Snook, Stover 及 V. Ciriello, 手動搬運任務的設計 — 最大可接受重量與力量表格修正版, 人因工程, 第 34 冊, No. 9, 1991 年。
- 8.10.11 VanCott, Harold P. 及 Kinkade, Robert (編), 設備設計的人性工程指南, 美國政府出版品辦公室, 1972 年。
- 8.10.12 人體手部尺寸資料, 人體工學設計 2010 年。Research Institute of Human Engineering for Life, 大阪, 日本。
- 8.10.13 Garrete, J.W. 成年人手部: 人體量測與生物工學考量。Human Factors 13 (1971): pp 117–131。
- 8.10.14 Hall, Charlotte. “使用工具操作物件時之手部外在壓力”。International Journal of Industrial Ergonomics 20 (1997): pp. 191–206。
- 8.10.15 Gordon, Claire C. “1998 年美國陸軍人體量測調查: 期中統計摘要報告。U.S. Army Natick Research, Development and Engineering Center, 1989。
- 8.10.16 Harrison, Catherine R., and Robinette, Kathleen M. “CAESAR: 美國成年人口統計摘要 (18~65 歲)。Air Force Research Laboratory, Human Effectiveness Directorate, Crew System Interface Division, 2002 年。
- 8.10.17 日本人體尺寸 (2004~2006 年)。Research Institute of Human Engineering for Life, 大阪, 日本。
- 8.10.18 McDowell, M. A., et al. 兒童與成人之人體量測參考資料: 美國 2003~2006, National Health Statistics Report, No. 10, October 22, 2008。

APPENDIX 1

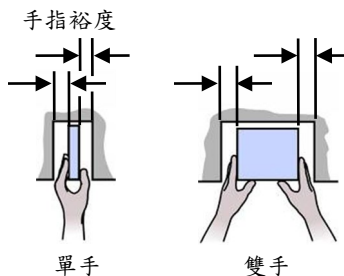
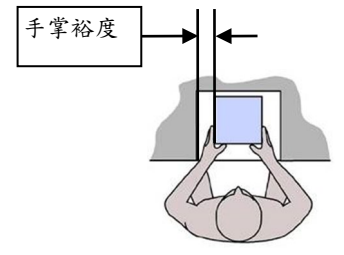
供應商人因工程符合標準 (SESC)

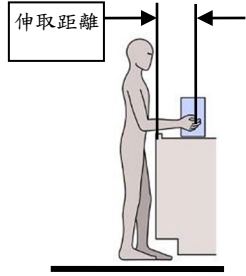
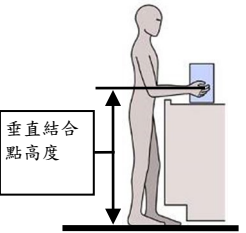
注意：本附錄中之資料為 SEMI S8 正式文件的一部分，且已於 2006 年 11 月 21 日經正式通信投票程序核准。

A1-1 介紹

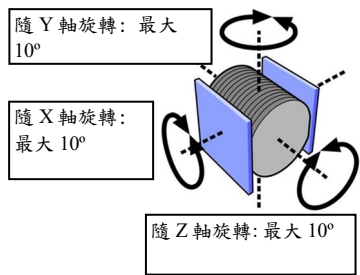
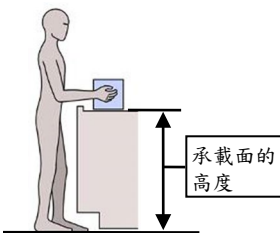
A1-1.1 於圖例組合中之圖例與文字，係增進圖例說明功能，不是規範。圖例也非依照標準逐一解說。

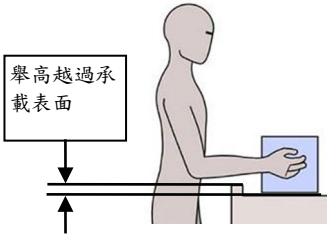
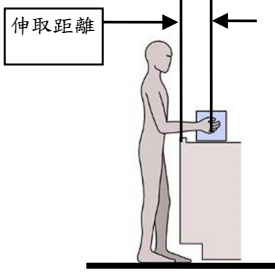
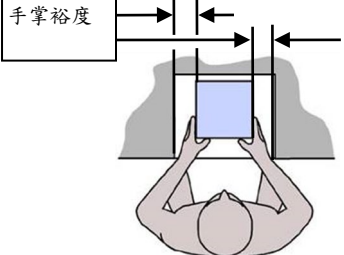
Table A1-1 供應商人因工程符合標準檢查表

章節 1: 人工搬運材料				
章節	指標	驗收標準 公制單位 (英制單位)		實際確認?
1.1	依據相關程序書，對操作、保養或維修中潛藏危險的人工原物料搬運作業進行分析。 註：應分析雙手舉升或降下作業： 若搬運的物品重量超過 44.5 N (10 lbf)； 或若搬運的物品重量超過 22.2 N (5 lbf)，且搬運頻率預計超過每 5 分鐘舉升一次。 請參閱附錄 2 的詳細說明。	分析及結果的文件。應依據附錄 2 的表 A2-2 或其他類似文件記錄雙手舉升／降下分析。		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
章節 2: 站姿載入產品 (除晶舟盒、JEDEC 盤、晶圓匣及光罩盒外，適用於所有載體)				
章節	指標	驗收標準 公制單位 (英制單位)	參考圖例	實際確認?
2.1	指幅寬度的裕度。	最小 38 mm (1.5 in.)	 單手 雙手	量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
2.2	手掌厚度的裕度。	最小 76 mm (3 in.)	 手掌裕度	量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

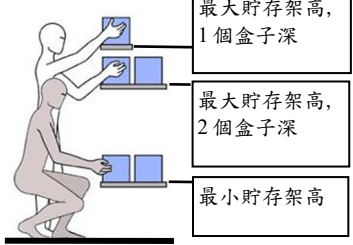
章節	指標	驗收標準 公制單位 (英制單位)	參考圖例	實際確認?
2.3	從設備或障礙物前緣量至手與產品結合點的伸取距離。	Maximum 330 mm (13 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
2.4	手與產品在裝載位置的垂直結合點。	最大 1010 mm (40 in.) 最小 890 mm (35 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節 3: 載入晶舟盒

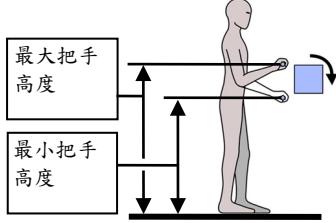
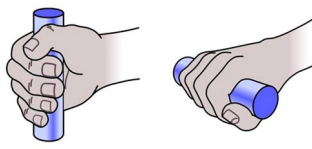
章節	指標	驗收標準 公制單位 (英制單位)	參考圖例	實際確認?
3.1	載入晶舟盒時，任一軸所需的晶舟盒旋轉角度不可大於 10 度。 註：除另有規定外，應假設 200 mm 或以下晶圓是以垂直方向運送，300 mm 晶圓是以水平方向運送。	任一軸的旋轉角度小於 10 度。	晶舟盒手動搬運方向 	量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
3.2	承載介面的高度，從立面量起的垂直距離。 (150–200 mm 晶圓)	最大 960 mm (38 in.) 最小 890 mm (35 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?
3.3	晶圓盒承載介面(晶圓盒將舉高超過此介面上方)前方的最大邊緣高度(150–200 mm 晶舟盒)。以承載表面為起點測量邊緣高度。	最大 30 mm (1.2 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
3.4	從設備或障礙物前緣量至產品抓握點或旋轉裝置上耦合點的伸取距離。	最大 330 mm (13 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
3.5	晶舟盒任一側的最大手部裕度(從晶舟盒側邊量至附近最近的物體)。	最小 76 mm (3 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節 4: 在製品的貯存 (晶舟盒特有的製程)

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?
4.1	晶舟盒／批盒 (Lot Box) 貯存架的整體高度 (僅適用於 150-200 mm 晶舟盒／批盒)。	最大(1 個盒子深) 1520 mm (60 in.) 最大 (2 個盒子深) 1220 mm (48 in.) 最小 460 mm (18 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節 5: 人工晶舟盒旋轉裝置的設計

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?
5.1	把手高度 (亦即從立面量起的手部結合點)。	最大 1206 mm (47.5 in.) 最小 838 mm (33 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
5.2	手把應可讓手掌如同握持梯子的橫木或槍柄般，能夠完全「穩固地握住」。	手掌水平或手掌朝下，皆能穩固握持。	穩固握持實例  手掌水平握持 手掌朝下握持	量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
5.3	單手舉升力	最大 37.8 N (8.5 lb.)。此值包括在無塵室使用手套而減少的 15% 抓握力。 腕部偏移再減少 15% 的抓握力。	—	量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
5.4	雙手舉升力	最大 64.5 N (14.5 lb.)。此值包括因在無塵室使用手套而減少的 15% 抓握力。 腕部偏移再減少 15% 的抓握力。	—	量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

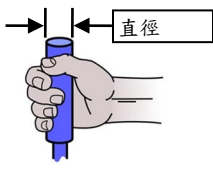
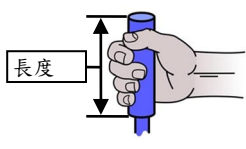
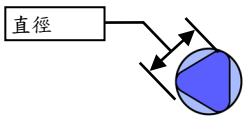
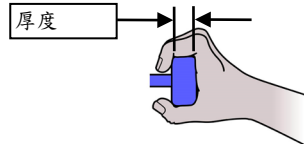
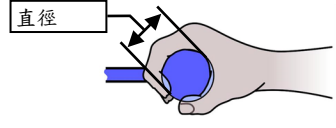
章節 6: 把手的設計 (把手的尺寸適用於未戴手套或無塵室使用標準手套的情形)。

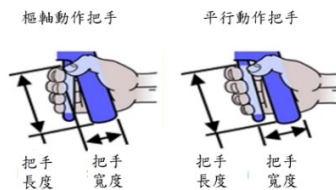
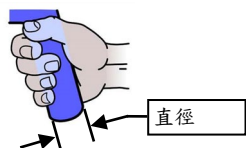
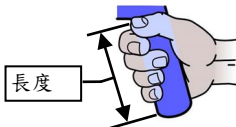
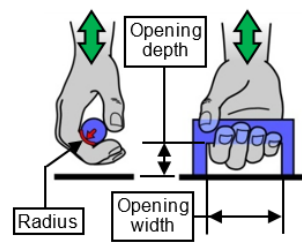
若小於下述數值, 把手與旋鈕之尺寸不需依照本章節之標準, 據以評估。

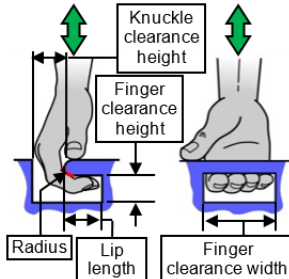
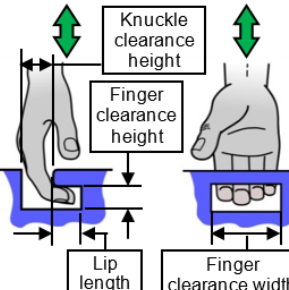
- 線性力: 13 N (3 lbf)
- 扭矩: 0.43 N-m (3.8 lbf-in.)

不管有無施力, 都需採用章節 5.1 與章節 9 評估把手與旋鈕之位置。除非另有說明, 所建議之尺寸亦適用於佩戴手套。

若把手同時適用於機器操作與維修/保養工作時, 就須使永操作標準。章節 6.7.1, 6.8.1, 6.9.1 所示之施力係用於把手與旋鈕之介面, 並且於使用合宜的分析工具時, 可能超過最大建議值。參考附錄 2 舉升, 施力, 搬動分析工具。

章節	指標	驗收標準 公制單位 (英制單位)	參考圖例	實際確認?
6.1	把手的表面處理	所有邊緣皆倒圓	—	確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
6.2	圓柱形把手			—
6.2.1	圓柱形把手直徑	最大 38 mm (1.5 in.) 最小 25 mm (1 in.)		量測 —— 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
6.2.2	圓柱形把手長度	最小 127 mm (5 in.)		量測 —— 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
6.3	圓形或三角形把手			—
6.3.1	圓形或三角形把手直徑	最大 90 mm (3.5 in.) 最小 50 mm (2 in.)		量測 —— 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
6.3.2	圓形或三角形把手高度 (厚度)	最大 25 mm (1 in.) 最小 19 mm (0.75 in.)		量測 —— 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
6.4	球形把手			—
6.4.1	球形把手直徑	最大 63 mm (2.5 in.) 最小 38 mm (1.5 in.)		量測 —— 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?																		
6.5	鉗形把手			—																		
6.5.1	鉗形把手的握距。 把手橫截面不需為圓柱形。 量測使用者中指為最大握距。	最大 89 mm (3.5 in.) open 最小 38 mm (1.5 in.) closed		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐																		
6.5.2	鉗形把手的長度。	最小 127 mm (5 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐																		
6.6	槍柄式把手			—																		
6.6.1	槍柄式把手直徑	最大 63 mm (2.5 in.) 最小 38 mm (1.5 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐																		
6.6.2	槍柄式把手長度	最小 127 mm (5 in.)		量測 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐																		
6.7	封閉式把手 註：最佳的封閉式圓形橫截面把手設計基準，如 6.7.1，假定於無塵室使用針織襯裡手套。若封閉式把手無法符合 6.7.1 時，應該採用附錄 3 之封閉式把手評估標準所提供之指引與數據，做進一步評估。			—																		
6.7.1	封閉式把手，整隻手緊握（手提箱把手）。	開口寬度, 最小 122 mm (4.8 in.) 開口深度, 最小 41 mm (1.6 in.) 最大推/拉力 <table><thead><tr><th colspan="2">正常操作工作</th></tr><tr><th>最小半徑</th><th>最大施力</th></tr></thead><tbody><tr><td>3.1 mm (0.12 in.)</td><td>33 N (7.4 lbf)</td></tr><tr><td>6.5 mm (0.25 in.)</td><td>72 N (16.1 lbf)</td></tr><tr><td>10 mm (0.39 in.)</td><td>110 N (24.8 lbf)</td></tr><tr><th colspan="2">維修工作</th></tr><tr><td>3.1 mm (0.12 in.)</td><td>88 N (19.8 lbf)</td></tr><tr><td>6.5 mm (0.25 in.)</td><td>191 N (42.9 lbf)</td></tr><tr><td>10 mm (0.39 in.)</td><td>294 N (66.1 lbf)</td></tr></tbody></table>	正常操作工作		最小半徑	最大施力	3.1 mm (0.12 in.)	33 N (7.4 lbf)	6.5 mm (0.25 in.)	72 N (16.1 lbf)	10 mm (0.39 in.)	110 N (24.8 lbf)	維修工作		3.1 mm (0.12 in.)	88 N (19.8 lbf)	6.5 mm (0.25 in.)	191 N (42.9 lbf)	10 mm (0.39 in.)	294 N (66.1 lbf)		施力 開口深度 開口寬度 半徑 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
正常操作工作																						
最小半徑	最大施力																					
3.1 mm (0.12 in.)	33 N (7.4 lbf)																					
6.5 mm (0.25 in.)	72 N (16.1 lbf)																					
10 mm (0.39 in.)	110 N (24.8 lbf)																					
維修工作																						
3.1 mm (0.12 in.)	88 N (19.8 lbf)																					
6.5 mm (0.25 in.)	191 N (42.9 lbf)																					
10 mm (0.39 in.)	294 N (66.1 lbf)																					

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?																		
6.8	鉤握式把手 若鉤握式把手無法符合 6.8.1 時，應該採用附錄 3 之封閉式把手評估標準所提供之指引與數據，做進一步評估。			—																		
6.8.1	鉤握式把手(4 個指頭)。	指頭裕度最小寬度 97 mm (3.8 in.) 指頭裕度最小高度 28 mm (1.1 in.) 指關節裕度最小高度 48 mm (1.9 in.) 把手內緣長度, 最小 49 mm (1.9 in.) 最大推/拉力 <table><thead><tr><th colspan="2">正常操作工作</th></tr><tr><th>最小半徑.</th><th>最大施力.</th></tr></thead><tbody><tr><td>6.3 mm (0.25 in.)</td><td>15 N (3.5 lbf)</td></tr><tr><td>13 mm (0.5 in.)</td><td>33 N (7.5 lbf)</td></tr><tr><td>19 mm (0.75 in.)</td><td>51 N (11.5 lbf)</td></tr><tr><th colspan="2">維修工作</th></tr><tr><td>6.3 mm (0.25 in.)</td><td>41 N (9.3 lbf)</td></tr><tr><td>13 mm (0.5 in.)</td><td>89 N (20.1 lbf)</td></tr><tr><td>19 mm (0.75 in.)</td><td>137 N (30.9 lbf)</td></tr></tbody></table>	正常操作工作		最小半徑.	最大施力.	6.3 mm (0.25 in.)	15 N (3.5 lbf)	13 mm (0.5 in.)	33 N (7.5 lbf)	19 mm (0.75 in.)	51 N (11.5 lbf)	維修工作		6.3 mm (0.25 in.)	41 N (9.3 lbf)	13 mm (0.5 in.)	89 N (20.1 lbf)	19 mm (0.75 in.)	137 N (30.9 lbf)	 鉤握裕度之高度 手指裕度之高度 半徑 手指內緣長度 手指裕度長度	施力 指頭裕度高度 指頭裕度寬度 內緣 指關節裕度高度 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
正常操作工作																						
最小半徑.	最大施力.																					
6.3 mm (0.25 in.)	15 N (3.5 lbf)																					
13 mm (0.5 in.)	33 N (7.5 lbf)																					
19 mm (0.75 in.)	51 N (11.5 lbf)																					
維修工作																						
6.3 mm (0.25 in.)	41 N (9.3 lbf)																					
13 mm (0.5 in.)	89 N (20.1 lbf)																					
19 mm (0.75 in.)	137 N (30.9 lbf)																					
6.9	手指拉持式把手 若手指拉持式把手無法符合 6.9.1 時，應該採用附錄 3 之封閉式把手評估標準所提供之指引與數據，做進一步評估。			—																		
6.9.1	手指拉持式把手 (4 隻手指)	指頭裕度最小寬度 91 mm (3.6 in.) 指頭裕度最小高度 22 mm (0.8 in.) 指關節裕度, 最小高度 28 mm (1.1 in.) 把手內緣長度, 最小 18 mm (0.7 in.) 最大推/拉力 <table><thead><tr><th colspan="2">正常操作工作</th></tr><tr><td colspan="2">36 N (8.1 lbf) 所有半徑</td></tr><tr><th colspan="2">維修工作</th></tr><tr><td colspan="2">97 N (21.7 lbf) 所有半徑</td></tr></thead></table>	正常操作工作		36 N (8.1 lbf) 所有半徑		維修工作		97 N (21.7 lbf) 所有半徑		 鉤握裕度之高度 手指裕度之高度 手指內緣長度 手指裕度長度	施力 指頭裕度高度 指頭裕度寬度 內緣 指關節裕度高度 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐										
正常操作工作																						
36 N (8.1 lbf) 所有半徑																						
維修工作																						
97 N (21.7 lbf) 所有半徑																						

章節 7: 裕度標準

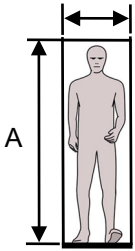
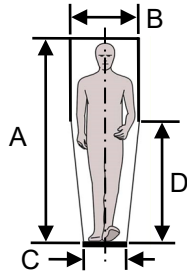
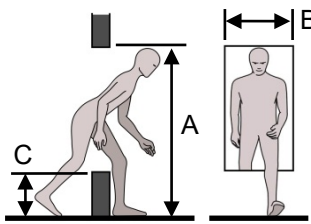
依據有理論基礎的評估報告顯示, 設備外圍需有合理的裕度, 才不會在工作中造成碰撞干擾。基礎理論需至少考量下述要點:

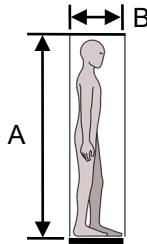
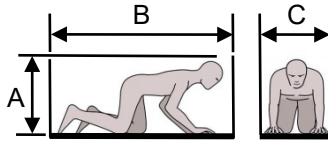
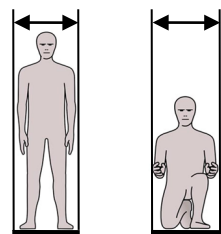
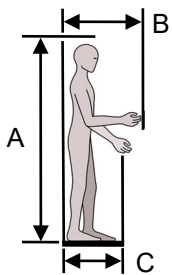
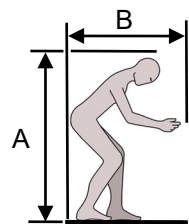
- 第 95 個百分位數, 北美男性身體尺寸,
- 全程工作所需視線,
- 工作中可預期的身體動作(如, 轉動, 伸取)。

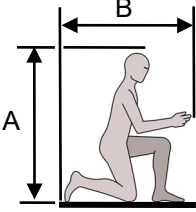
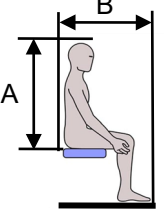
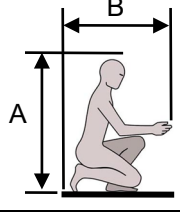
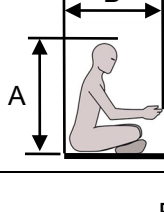
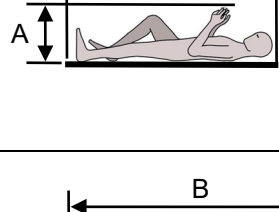
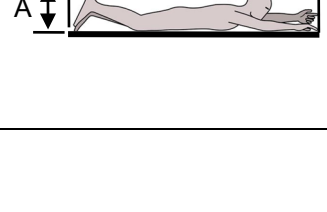
下述可供設計與評估的裕度標準, 並不包括在工作中所使用工具, 儀器的移動, 以及工作中穿著個人防護具所須之裕度。因此, 上述因素必須額外考量。

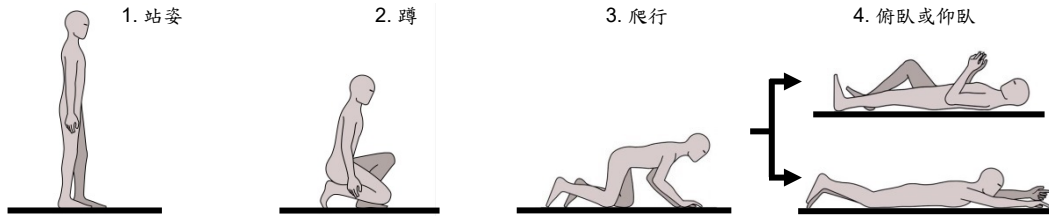
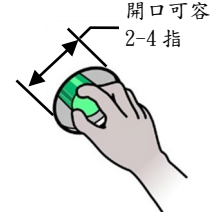
這些標準受限於設備結構, 應依照供應商的建議進行安裝。若水平尺寸延伸至設備外圍, 則此偏移狀況須被考慮到設備的人因裕度上。(參考 SEMI S8, 章節 7.3 的例子)。

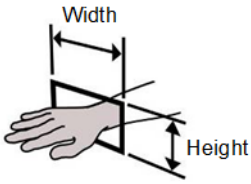
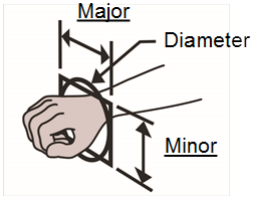
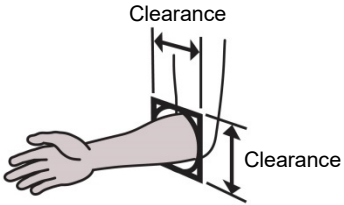
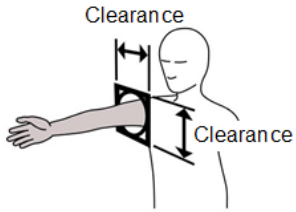
設備的周圍裕度(人因裕度), 依照供應商規格, 以符合實際應用狀況。裕度應依據工作分析後而獲得。裕度的尺寸植基於作業環境與工作特性。

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?
7.1	走路與爬行之全身裕度(只考慮點對點, 非工作活動)。			
7.1.1	走路裕度(執行工作)	A. 最小垂直裕度 1980 mm (78 in.) B. 最小通道寬度 610 mm (24 in.)		量測 A. _____ B. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.1.2	走路裕度(只適用於維修保養工作)	A. 最小垂直裕度 1900 mm (74.8 in.) B. 上半身最小通道寬度 minimum 610 mm (24 in.) C. 最小行走路面寬度 457 mm (18 in.) D. 手肘/臀部餘裕高度, 有斜坡 區域之最大高度 1002 mm (39.8 in.)		量測 A. _____ B. _____ C. _____ D. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.1.3	走路跨過垂直艙口(只適用於維修保養工作)	A. 最小頭頂裕度 1524 mm (60 in.) B. 上半身最小通道寬度 610 mm (24 in.) C. 最大臨界高度 406 mm (16 in.)		量測 A. _____ B. _____ C. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?
7.1.4	側身移動裕度(只適用於 維修保養工作)	A. 最小頭頂裕度 1900 mm (74.8 in.) B. 最小向前水平裕度 477 mm (18.8 in.)		量測 A. _____ B. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.1.5	跪著爬行	A. 最小頭頂裕度, 從地板量起 740 mm (29 in.) B. 最小向前水平裕度 1520 mm (60 in.) C. 最小手肘裕度 635 mm (25 in.)		量測 A. _____ B. _____ C. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.2	執行工作時之全身裕度 本標準應用於手動或視覺活動持續 5 分鐘以上, 或執行多樣性的 工作超過 1 小時(每 1 班別 8 小時)。 依指定工作區域與工作特性考量空間裕度, 當決定所需工作空間時, 首先就需估算雙手、手工具、設備, 以及 工作視線等裕度, 並考量執行預定工作時, 身體是否需支撐 (例如, 坐在凳子上)。另外, 需考量 蹲著施力(推/ 拉)搬動物品時所需空間。依 7.2.1 至 7.2.9 所列之資訊, 決定 各種工作姿勢的最小裕度尺寸。 顯示器與控制器所需裕度, 依章節 8 與 9 之內容, 予以考量。			
7.2.1	任何姿勢：上半身水平 裕度 (各種姿勢)	最小 610 mm (24 in.)		量測 _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.2.2	站姿	A. 頭頂裕度, 最小 1980 mm (78 in.) B. 前方水平裕度 ^{#1} , 最小 690 mm (27 in.) C. 下半身裕度 ^{#1} , 最小 508 mm (20 in.)		量測 A. _____ B. _____ C. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.2.3	彎腰	A. 頭頂裕度, 最小 1450 mm (57 in.) B. 前方水平裕度 ^{#1} , 最小 1020 mm (40 in.)		量測 A. _____ B. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?
7.2.4	跪姿	A. 頭頂裕度(從地板量起) 最小 1450 mm (57 in.) B. 前方水平裕度 ^{#1} , 最小 1220 mm (48 in.)		量測 A. _____ B. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.2.5	坐姿 椅子活動空間不包括裕度範圍內。 不包括椅子厚度。 不包括椅子活動空間。	A. 頭頂裕度(從椅面量至頭頂), 最小 1010 mm (39.8 in.) B. 前方水平裕度(從前方障礙物量至靠背) ^{#1} B1. 正常工作裕度(輕鬆姿勢), 最小 1034 mm (40.7 in.) B2. 維修工作裕度(向上姿勢), 最小 867 mm (34.1 in.)		量測 A. _____ B1. _____ B2. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.2.6	蹲姿	A. 頭頂裕度, 最小 1220 mm (48 in.) B. 前方水平裕度 ^{#1} , 最小 790 mm (31 in.)		量測 A. _____ B. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.2.7	坐在地板上	A. 頭上裕度, 最小 1000 mm (39 in.) B. 前方水平裕度 ^{#1} , 最小 690 mm (27 in.)		量測 A. _____ B. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.2.8	仰臥(背部朝下平躺)	A. 垂直裕度(頭上), 最小 430 mm (17 in.) 若爬行者於爬行中工作, 裕度是從地板面量至爬行者之頂上障礙物。 B. 長度(向前), 最小 1980 mm (78 in.)		量測 A. _____ B. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.2.9	俯臥(肚皮貼地)	A. 頭上垂直裕度, 最小 510 mm (20 in.) 若爬行者於爬行中工作, 裕度是從地板面量至爬行者之頂上障礙物。 B. 向前長度, 最小 2440 mm (96 in.)		量測 A. _____ B. _____ 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?
7.2.10	從站姿到俯臥或仰臥之裕度, 從站姿、蹲姿、爬行等使用裕度建議值。 			
7.3	手/手臂裕度 應保留此裕度, 以調整在無塵室使用適合之手套。 額外之裕度考量: 穿上厚衣物或防護衣之手臂尺寸裕度。 注 1: 適合的手套裕度。 - 無塵室手套有襯裡: 3 mm (0.12 in.) - 化學手套有襯裡: 6 mm (0.20 in.) - 絕緣手套有襯裡: 13 mm (0.50 in.) 注 2: 考量輕量衣服外加無塵室衣之手臂裕度。 注 3: 本章節之開口尺寸不確保視覺存取效果, 通常大開口或大視野可增加視覺存取。 注 4: 伸取距離決定於開口大小。通常增加開口尺寸會增加伸取距離。 注 5: 參考 SEMI S2, § 18 尖角、毛邊。			—
7.3.1	可讓手指插入的裕度, 方形或圓形。	最小直徑: 空手 32 mm (1.3 in.) 無塵室手套 35 mm (1.4 in.) 化學手套 38 mm (1.5 in.) 絕緣手套 45 mm (1.8 in.)		直徑 深度 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
	手指可伸取之最大深度。	最大深度: 60 mm (2.4 in.)		
7.3.2	可容 2~4 指之裕度, 凹入式旋鈕。	最小開口, 加上物之直徑: 空手 58 mm (2.3 in.) 無塵室手套 61 mm (2.4 in.) 化學手套 64 mm (2.5 in.) 絕緣手套 71 mm (2.8 in.)		直徑 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐

章節	指標	驗收標準 公制單位(英制單位)	參考圖例	實際確認?
7.3.3	可讓手掌平放伸入到手腕處的裕度。 主要尺寸係指平行於大指關節(掌指關節)軸,手之伸展方向。	最小主要尺寸 空手 114 mm (4.5 in.) 無塵室手套 117 mm (4.6 in.) 化學手套 120 mm (4.7 in.) 絕緣手套 127 mm (5.0 in.) 最小次要尺寸 空手 89 mm (3.5 in.) 無塵室手套 92 mm (3.6 in.) 化學手套 95 mm (3.7 in.) 絕緣手套 102 mm (4.0 in.)	 寬度 高度	主要 次要 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.3.4	從拳頭到手腕(大拇指在外)之裕度。 開口可以是圓形或方形。 主要尺寸係指平行於大指關節(掌指關節)軸,手之伸展方向。	方形開口: 最小主要尺寸 空手 127 mm (5.0 in.) 無塵室手套 130 mm (5.1 in.) 化學手套 133 mm (5.2 in.) 絕緣手套 140 mm (5.5 in.) 最小次要尺寸 空手 89 mm (3.5 in.) 無塵室手套 92 mm (3.6 in.) 化學手套 95 mm (3.7 in.) 絕緣手套 102 mm (4.0 in.) 圓形開口: 最小直徑: 空手 127 mm (5.0 in.) 無塵室手套 130 mm (5.1 in.) 化學手套 133 mm (5.2 in.) 絕緣手套 140 mm (5.5 in.)	 主要尺寸:橫向 次要尺寸:縱向	高度 寬度 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.3.5	可讓雙手伸入到手腕處的裕度。開口可以是圓形或方形。	最小直徑 119 mm (4.7 in.)	 裕度	高度 寬度 寬度 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐
7.3.6	單隻手臂到肩膀之伸取裕度。	最小直徑 132 mm (5.2 in.)	 裕度	伸取 高度 寬度 確認? 是 否 不適用 ☐ ☐ ☐