

服務型機器人安全符合性 指南

機器人認證流程概述



目錄

03 概覽

07 開展

08 初步審查

09 定義和範圍

10 機器人安全

13 最終報告

14 檢驗

15 額外評估

20 今日市場概況

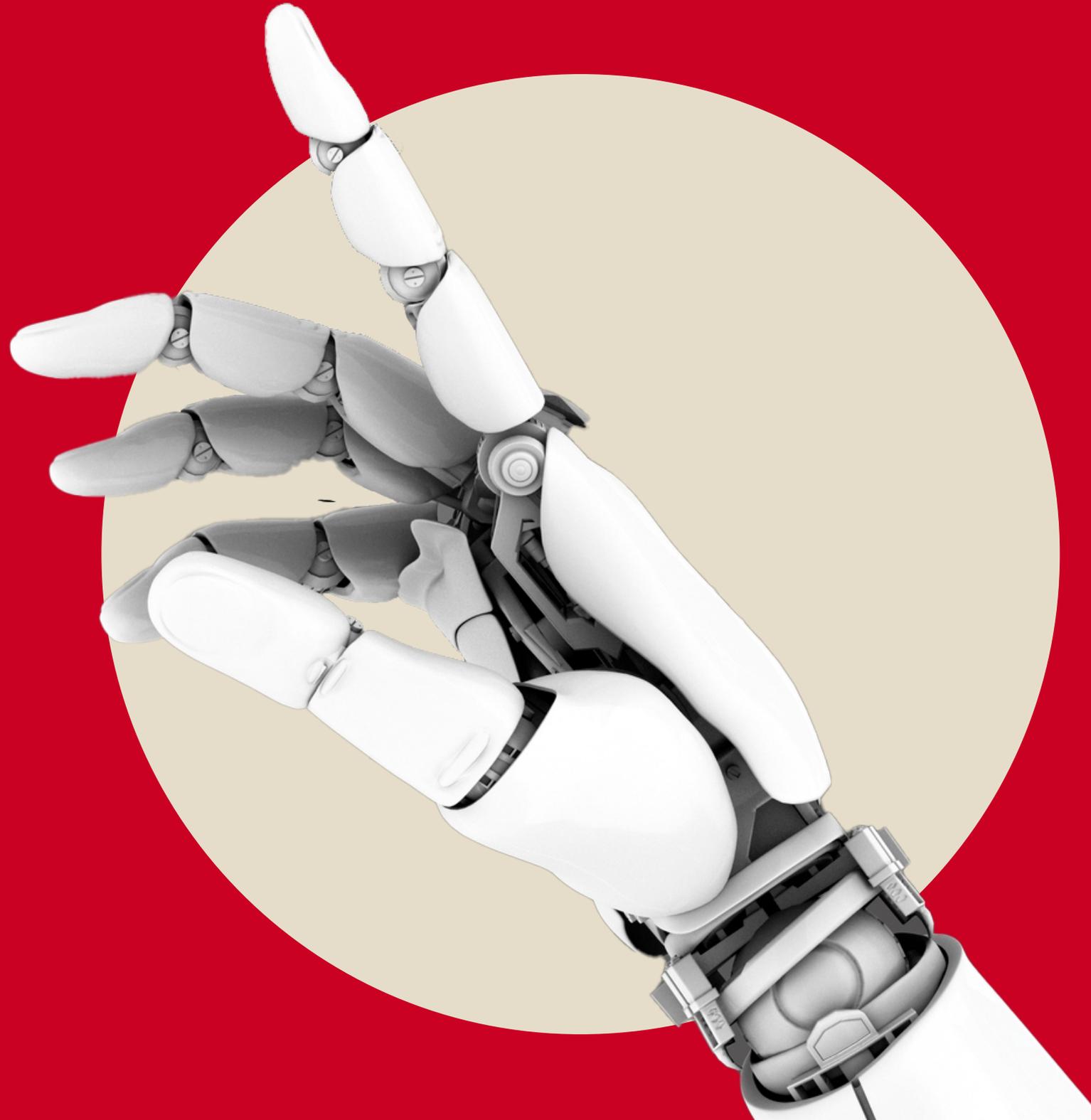


概覽

隨著機器人技術持續精進，越來越多資產持有者會使用機器人從事各項任務，然而其一則帶來新的機會，一則卻也伴隨新的風險。在這當中，又以作業與人類非常靠近的服務型機器人尤是，因此盡力緩解風險成為當務之急。

UL Solutions 是機器人製造商、系統整合商和資產持有者值得信賴的合作夥伴。我們的測試和認證服務有助於製造商對外展示其機器人系統符合安全標準，且能一如預期地執行工作。

本指南將讓您完整了解我們的認證流程。



專長領域

我們能為以下類型的機器人提供測試和認證服務：

- 通訊和資訊機器人
- 伴侶機器人
- 送貨機器人
- 教育和 STEM 機器人
- 娛樂機器人
- 外骨骼 (行動輔助) 機器人
- 導覽機器人
- 模型 (嗜好) 機器人
- 家事、家庭和家居功能機器人
- 類人型機器人
- 移動服務機器人
- 載人機器人
- 物理輔助機器人
- 餐廳機器人
- 零售機器人
- 保全機器人
- 服務型與個人照護機器人
- 遠距臨場機器人



機器人相關標準概述

在多元的領域中，如產品安全、網路安全、雷射光輻射、互操作性、性能、能源效率、功能性安全和醫療應用...等，UL Solutions 可幫助產業客戶證明其產品符合法規要求，包括：

ANSI/CAN UL 3300

服務型、通訊型、資訊型、教育以及娛樂機器人的標準

UL 62368-1

視聽、資訊和通訊技術設備標準 — 第 1 部分：安全要求

UL 60335-1*

家用和類似用途的電器安全標準 — 第 1 部分：通用要求

ISO 13482

機器人和機器人裝置 — 個人照護機器人的安全要求

NFPA 70

美國國家電工法規

UL 5500

遠端軟體更新標準

ANSI/ISO 12100

機械安全 — 設計通用原則 — 風險評估和風險降低

UL 60730-1*

自動電氣控制標準 — 第 1 部分：通用要求

ISO 13849-1

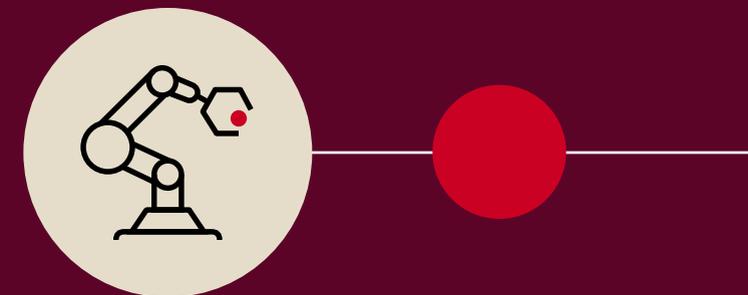
機械安全 — 控制系統的安全相關零件 — 第 1 部分：設計通用原則

歐盟機械指令

(2006/42/EC)

歐盟低電壓指令 (LVD)

(2014/35/EU)



*在某些情況下可能適用



橫跨整個產品生命週期的法規符合性

UL Solutions 為機器人系統的製造商、系統整合商和營運商提供各種服務，得以於整個產品生命週期助其展示產品的法規符合性。

顧問

產品開發階段時的電氣、風險評估和功能性安全

差距分析

依據國際標準化組織 (ISO) 的要求執行差距分析，能有利於市場的多元性並取得認證 (如中國、歐盟機械指令、CE 等)

網路安全

顧問、測試和評估解決方案，有助於避免安全漏洞

HMI

人機介面 (HMI) 安全服務

訓練課程

機器人安全、風險評估和功能性安全要求

採購

UL Product iQ® 資料庫能幫助您採購符合要求且獲證的零組件

現場評估

使用環境中的機器人評估

測試/認證

- 功能性安全，包括人員資格
- 電氣安全
- 特定機器人應用和相應標準的測試

電磁相容性 (EMC) 和無線

本測試有助於無縫的溝通

風險評估

全系統風險評估：工程系統的法規符合性

您如何從中受益

讓您對整個機器人系統的價值鏈感到安心。從零件的選擇到更安全運作、網路安全的檢查直至精簡的市場准入，UL Solutions 都會是您實現機器人系統符合性目標最理想的合作之選。

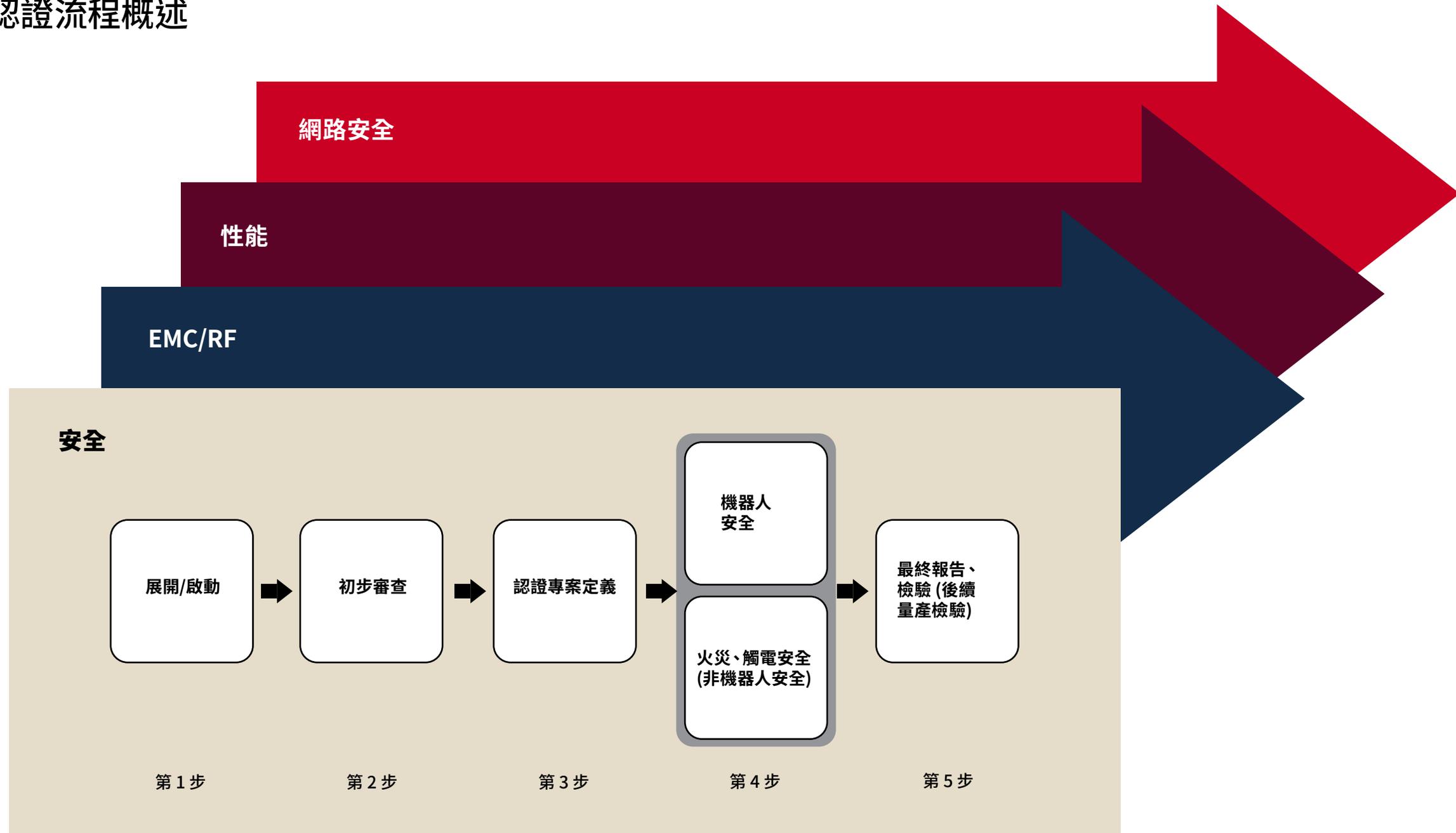
任何疑問，或希望立即啟動專案，請利用以下網址與我們聯絡：

[UL.com/SCIEE](https://www.ul.com/SCIEE)

[UL.com/Robots](https://www.ul.com/Robots)



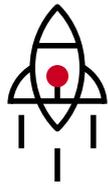
典型的機器人認證流程概述





1. 啟動

當您開始與 UL Solutions 展開合作關係後，我們將協助您了解評估、測試和認證流程，以及您鎖定之目標市場所適用的技術和區域性要求。與此同時，相關標準和相應認證流程亦會在此時確認。



主要優勢

- 早期就能確定認證的就緒程度
- 準確識別鎖定的目標市場之要求
- 流暢的專案規劃與落實
- 清楚概述專案範圍和成本
- 得以於機器人系統上線或試運行階段縮短上市時間

交付給您的關鍵結果

- 產品上市的認證要求
- 可供選擇的標準和符合性要求
- 專案的工作範圍
- 適時與 UL Solutions 工程團隊合作 (如一起一步步完成認證流程，並協助確定走向認證的準備狀態)
- 專案管理的啟動作業 (如草擬正式的報價單，並處理相關的服務協議)

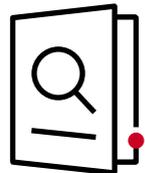




2. 初步審查/預認證審查/ 差距分析

在產品開發和設計週期的早期，甚至能更早在設計繪圖或原型階段，就與 UL Solutions 攜手合作，將能在非常初期獲得專家的指導。依適用的結構要求進行設計或初步審查，可幫助您在進行產品的製造流程前，確定可能需要修改或重工的部分。

儘管這些並無法代替完整的產品評估，也不會讓您馬上就取得認證，但可以節省後續流程產生的大量時間和成本。



主要優勢

- 關鍵零組件和結構的符合性審查
- 減少重工和製造流程變動的需求
- 能於早期即識別潛在風險並予以有效率的管理
- 節省時間和成本

交付給您的關鍵結果

- 符合相應標準的工程評估，其包括文件審查和不須施以測試的若干因素，如評等、保護措施和結構
- 測試專案，以用來確定欲提交認證之機器人或機器人系統的設置和樣品要求
- 針對所有適用目標市場認證的文件審查，以及用於確定準備報告時所需的項目
- 信件格式的報告，以詳列評估結果中的符合/不符合發現、列檔的法規要求和測試計畫



3. 認證專案的定義和範圍確認

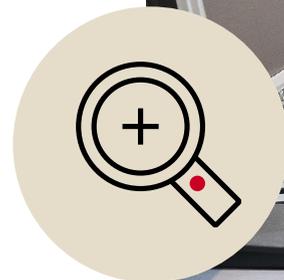
在收到正式訂單後，UL Solutions 就會啟動專案，工作項目包括驗證適用要求並確定客戶所偏好的專案交付方式。此外亦會產生一個相應的專案編號，並有獲同意的認證範圍之詳情。接著該專案工作就會轉移至 UL Solution 的機器人工程團隊，由其正式展開認證流程。獲指派的 UL Solution 工程師則將成為此專案的整個進行期間主要聯絡窗口。

主要優勢

- 單一聯絡窗口
- 專案關鍵工作時間點和完成日期的透明化

交付給您的關鍵結果

- 點出明確交付階段的專案計畫
- 偏好的專案完成日期
- 雙方共同協議的其他額外文件提交時間，如設計圖、物料清單和樣品





4a. 機器人安全 —— 機器人標準

根據市場和各類型機器人系統所適用的標準，完成機器人標準評估。
相關的標準可包括：

- ANSI/CAN UL 3300
- EN ISO 13482

UL Solutions 的專家可以與您的團隊合作，對產品的各個方面施予
測試，包括機器人在特定地板表面、障礙物周圍、靠近邊緣/高低落差
等環境的運作性能、振動測試和耐久性測試。

主要優勢

- 對機器人符合相關機器人安全標準有信心

交付給您的關鍵結果

- 已完成的測試報告





4b. 機器人安全 —— 功能性安全評估

評估所需文件：

概念驗證與系統設計

- 概念/風險評估、功能性安全管理和概念、變更及布局管理
- 驗證和檢測計畫

文件、稽核和故障插入測試的工程審查

ISO 13849-1/IEC 62061/UL 60730-1* 附錄 H：

- 功能性安全管理計畫，包括工具的合格性、商用現貨 (COTS) 合格計畫、布局和變更管理計畫
- 危害分析和風險評估 (包括安全完整性等級 (SIL)/性能等級 (PL) 的評定)
- 品質手冊/開發程序，ISO 9001 認證
- 系統 (安全) 要求規範，包括功能性和安全完整性要求
- 系統架構描述、軟體架構描述
- 驗證和檢測計畫
- 環境與電磁相容性 (EMC) 要求規範
- 系統設計規範
- 故障樹分析/失效模式與影響設計分析 (FMEDA)/危險失效機率 (PFD) 計算
- 軟硬體需求規範/設計文件
- 硬體相關文件 (結構設計圖、物料清單 (BOM)、方塊圖)
 - 驗證和檢測的測試結果，包括獲同意的故障插入測試
 - 安全性評估報告，如可量化之項目的證明、系統性項目、架構要求
 - 安裝、操作和維護手冊

*在某些情況下可能適用



4c: 非機器人安全 —— 火災、觸電和傷害風險

在技術評估和測試階段時，施予機器人系統重點評估。此將根據先前在專案建置時所定義的標準，針對火災和觸電風險予以評估。專案指定的 UL Solutions 工程師將直接與您對口，確認專案範圍和預設事項。

一般而言，在專案的這個階段，將會進行樣品送交、產品結構的評估、文件審查、測試計畫擬定，並要準備進行測試的樣品。測試可以在 UL Solutions 實驗室進行，抑或在 UL Solutions 工程師目擊下於客戶實驗室遠端進行。

相關工作步驟

- **文件審查並擬定測試計畫**
 - 結構評估
 - 確定最終測試計畫，並製作資料表
 - 確定測試所需樣品
- **若測試要被見證：需要客戶設備詳情和校驗資訊**
 - 見證測試

*在某些情況下可能適用

主要優勢

- 已完成工作的清楚概覽
- 識別剩餘的差距和缺漏資訊

交付給您的關鍵結果

- 完成的資料表
- UL Solutions 說明報告的起草
- 符合 IEC/UL 62368-1 或 IEC/UL 60335-1*

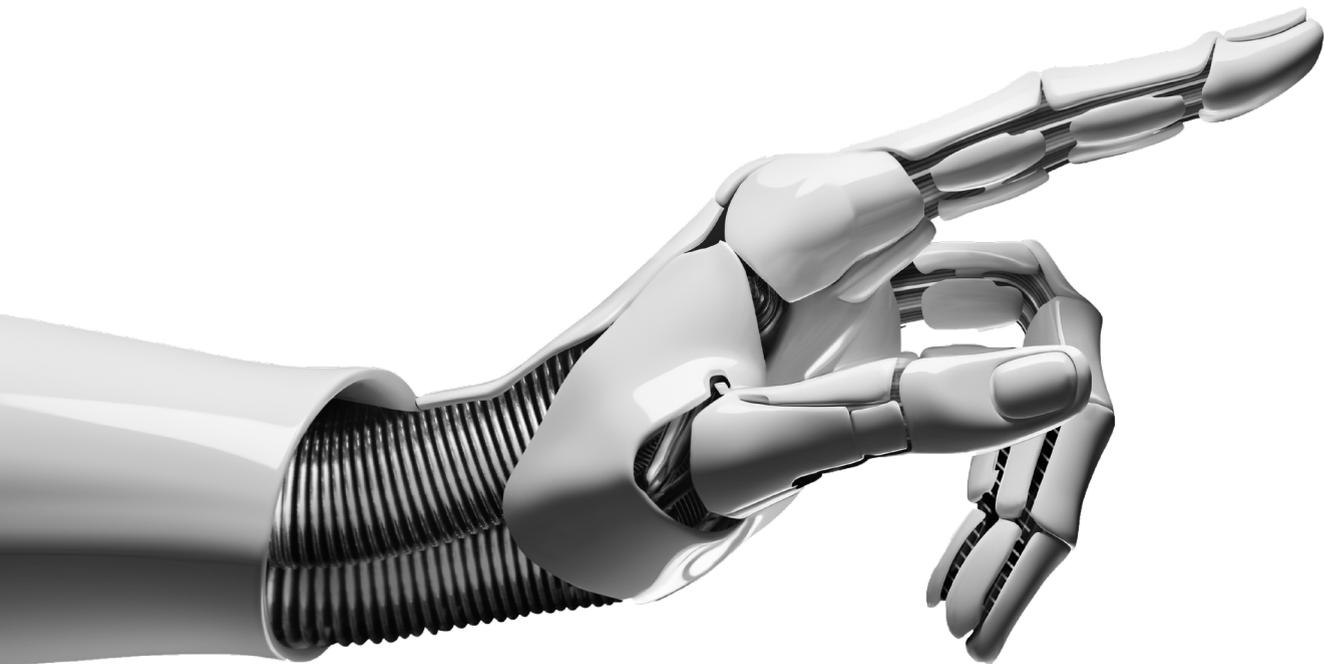




5: 認證的最終報告

機器人系統在完成所有評定、評估和測試後，經判定若符合相關標準，即能結束整個認證流程。

在此時，所有的評估資料將予以最終審查，接著就會向客戶發出相應的認證文件，包括 UL 標誌的使用授權通知和最終認證文件，抑或是在標誌授權通知前是否需要首次生產檢驗 (initial product inspection, IPI) 的通知 (請參閱下一頁)。



主要優勢

- 展現產品符合法規
- 授權使用 UL 標誌 —— 這個最廣受全球認可的安全標誌之一 (如適用)

交付給您的關鍵結果

- 歐盟執委會 (EC) 型式認證 (如適用)
- 功能性安全最終報告
- 審查證明和認證決定
- UL Solutions 認證或書信型式報告 (如適用)
- UL Solutions 說明報告的起草
- 符合 IEC/UL 62368-1 或 IEC/UL 60335-1*

*在某些情況下可能適用



檢驗 (UL Solutions 後續檢驗服務)

為維持 UL 認證，產品將會在其製造廠端接受定期檢驗，以確認產品是否有持續符合相應的認證文件。定期的後續檢驗可避免中斷產品的 UL 標誌使用，該檢驗一般會包括由 UL Solutions 現場工程師代表所安排的首次生產檢驗。

這些檢驗的頻率取決於幾個因素，包括產品類型和標誌使用數量。同樣的，其他允許客戶使用認證標誌的認證計畫也可能必須進行製造端的訪查。

主要優勢

- 品質能予以確保
- 持續符合認證文件
- 現場技術支援



額外評估

電磁相容 (EMC)/無線

我們的 EMC 和無線測試可評估您的機器人是否符合其被預期的使用環境之要求。UL Solutions 所備有 EMC 測試實驗室全球網絡，可提供便捷的服務。我們的工程師團隊在 EMC 量測和法規要求領域，擁有深厚的專業知識，可於您的法規符合性流程中，引領您走完每個步驟，以確認您的產品是否符合適用的 EMC 要求。



額外評估

無線網路安全



物聯網 (IoT) 加速了創新步伐，實現了許多令人驚嘆的科技，然其也同時推升了產品安全和網路安全的需求。互連技術可以令有連網裝置面臨各種活躍的威脅，因此製造商必須在產品設計流程就考量網路安全。正因為這些風險成為一件事，監管機構也就開始介入要求的制定並提供指引。舉例來說，歐盟執委會 (EC) 的無線電設備指令 2014/53/EU (RED) 正為無線電設備建置了適用的法規框架，其納入所有可透過網路通訊的裝置。

UL 網路安全保障計畫 (UL CAP) 的宗旨便是為評估嵌入式產品和系統的軟體漏洞和弱點，打造標準化且測試可執行的要求，以盡可能降低風險。機器人內的軟體若能受到安全保護，將有助於降低不當漏洞、解決已知的惡意軟體、提升安全控制並提高資訊安全意識。UL CAP 提供獲信賴的第三方支援，不僅幫助評估網路連接產品和系統的安全性，並且全力聚焦資安的供應商流程能開發和維護產品和系統。依循 UL 2900 系列標準，UL CAP 擁有全套的資源，助您管理網路安全風險，並為您確認那些流通在市場上之產品所賦有的網路安全能力。

同樣的，UL 驗證 IoT 裝置安全評等的設計，旨在評估智慧型產品面對常見攻擊方法和已知物聯網 (IoT) 漏洞時的安全性。高效而全面的評估流程為消費性物聯網 (IoT) 產業樹立安全基準。





額外評估



全球市場准入

進入多個市場往往會面臨諸多挑戰，這是由於標準通常會因地區、國家甚至不同司法管轄區而有所不同。藉由遍及全球的據點與專家，UL Solutions 可協助您評估機器人是否符合目標市場的適用標準和法規。與我們開始合作，正也表示您僅會面對我們的單一服務窗口，享受溝通管道的簡化，讓您創新的機器人技術得以更快上市。



全球法規符合性的管理

全球認證管理 (Global Compliance Management, GCM) 結合了 UL Solutions 的監管專業知識與先進的機器學習和人工智慧，讓您可以緊隨持續變化的監管環境。您只要在同一個位置，即可輕鬆監控變化、管理您的符合性認證檔案，並取得來自專家的監管建議。



UL Go

透過 UL Go 線上訂閱，您就能搜尋法規、比較產品、讀取 UL Solutions 法規專家所提供的資訊，並向您的同仁分享要求。

額外評估 性能



要在眾聲喧嘩的市場中脫穎而出，變得越來越具挑戰性，因為品牌商可以輕易地對其產品做出沒有驗證的行銷宣告。然而，我們知道所有的品牌並非生而平等，因此我們的 UL 行銷宣告檢測驗證服務有助於您向外界展示您的行銷和廣告聲明是準確、真實且具可信度的。最重要的是，仰賴獨立第三方——如我們，可幫助您向您的客戶傳遞信心與安心。

主要優勢

- 向您的行銷和廣告宣告力添可信度
- 根據您的獨特需求，量身打造行銷宣告檢測驗證計畫
- 這個有著獨特設計的 UL 檢測驗證標誌 (UL Verified Mark)，清楚描述了已驗證的行銷宣告，能有助於您結合 UL Solutions 品牌效益
- 一旦資料收編進我們專屬的 UL Verify 資料庫，消費者就可輕鬆藉此一管道取得通過 UL 檢測驗證行銷宣告的產品、系統、流程和設備





額外評估

光輻射

服務型機器人會靠雷射和 LED 技術執行常見任務，包括照明、感應、手術、量測和配對。雖然該技術有許多優點，但機器人技術中的雷射也存在輻射風險，如支援技術 (光偵測和測距 (LiDar))。

我們的雷射和 LED 輻射安全測試及評估服務，可幫助您解決客戶端的重大疑慮。我們的光輻射實驗室和工程師網絡遍及全球，將盡全力幫助您達成目標，不論是要縮短上市時間、遵守複雜的全球標準和法規，或希望 LED 產品能取得 UL 檢驗證標誌，我們都會使命必達。UL Solutions 的專家團隊可以交付給您廣泛多元的結果，從簡單的光輸出量測結果到 IEC60825 CB 體系測試報告和證書。



全球機器人的今日市場概況



《世界機器人》即指出，在 2022 年所安裝的服務型機器人 (專業和消費型) 超過 500 萬台。

專業服務型機器人的五大應用：

86,000
用於運送和物流



24,500
用於餐旅業



9,300

用於醫療與健康保健

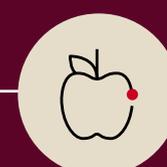


6,900

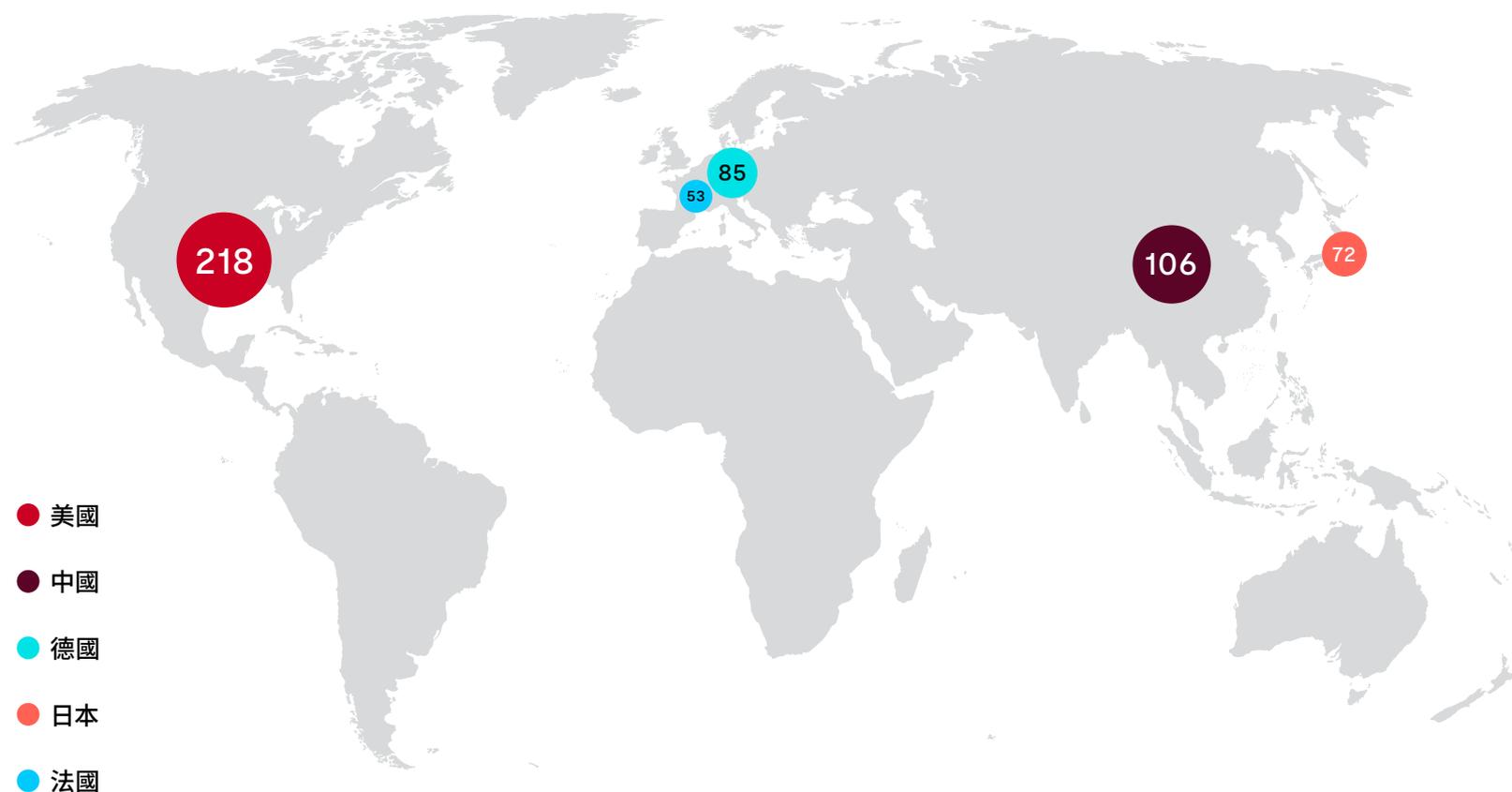
用於專業清潔

8,000

用於農業機器人



前五名國家 (根據服務型機器人供應商數量)



*2022 年資料。資料來源：國際機器人聯合會 (IFR) 的《2023 年世界機器人》報告



Taiwan.UL.com

© 2024 UL LLC 版權所有

1216598zhTW

