



## 安全機器人 HRC – 人機協作

功能安全系統

**SICK**  
Sensor Intelligence.

### 安全機器人與工業4.0

工業4.0的一大主題是工作流程的靈活彈性化。在工業生產中，靈活的自主作業式機器能快速輕鬆適應不斷變化的生產條件，其需求量也日益增長。人員應當能夠不受阻礙的介入工作程序，同時也不受危險侵害。機器人的速度、運動和力量始終需要有效的防護措施。在人員與機器人之間日益密切的互動中，安全技術將扮演關鍵角色：其不僅讓工作環境更加安全，還將使生產效率提升到一個新的層級。這藉助智慧、堅固又可靠的感測器和安全系統帶來的自適應環境感測能力便可實現。

作為完整解決方案供應商，SICK可提供適用於安全機器人應用的產品、系統與服務。

→ [www.sick.com/human-robot-collaboration](http://www.sick.com/human-robot-collaboration)



## 靈活而強大：人類與機器人

人類與機器人在生產流程中發揮各自優勢：一方面，人類卓越的認知能力（如創造力、學習能力、想像力、定向力、解決問題的能力等）熠熠生輝；另一方面，機器人利用其力量不知疲倦地精確完成不斷重複的工作。

### 智慧結合優勢

將優勢結合起來可實現人與機器的密切互動。反過來，該互動又促使對自動化彈性生產中的功能安全提出更高要求——現在與未來。

巧妙而靈活的安全解決方案不僅有助於保護操作人員。其還透過協助保護流程因而減少故障和停機來提高生產效率：

- 機器應自主工作
- 生產流程必須有適應能力
- 只有當絕對必要時，流程才能停下
- 操作人員應當能夠不受阻礙地干預並免受危險侵害

### 機器人「敏感化」

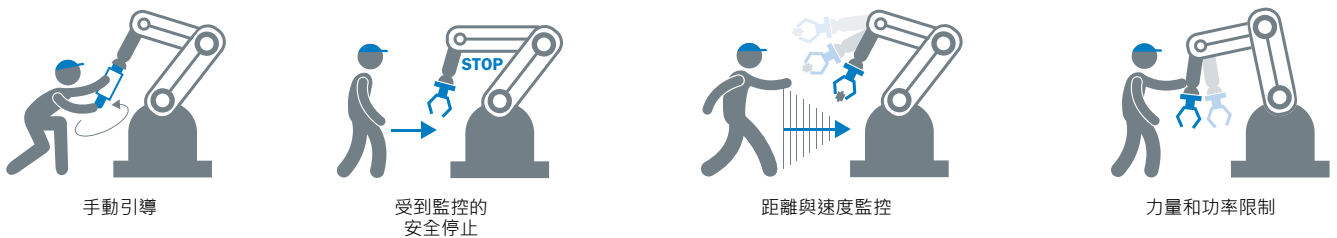
只有當安全解決方案可以靈活應變時，才能實現機器人「敏感化」。前提是透過機器自適應感測生產環境。這需要智慧、堅固又可靠的感測器與系統。感測器彼此間聯網並與機器聯網，藉此實現工業4.0意義上的彈性生產。機器人不再僅根據指定程式自主工作。當生產流程或安全性有需要時，其還能靈活應對由人類引起的「刺激」。

### 針對安全的協作型機器人應用的標準與要求

就工業機器人與機器人系統的安全而言，主要適用以下標準：ISO 10218-1針對工業機器人製造商，ISO 10218-2針對機器人系統整合商或製造商。ISO TS 15066技術規範為協作型機器人應用的設計奠定了基礎。

在此類應用中，人機互動越密切，對設計的要求越高。風險降低措施的確認成本同樣提高。最後，必須對每項協作型機器人應用進行風險評估，即使所用機器人具有降低風險的設計。

### 依據ISO 10218-2和ISO TS 15066的協作模式



人機互動越密切，風險降低措施的驗證成本就越高。

## 共處、合作、協作

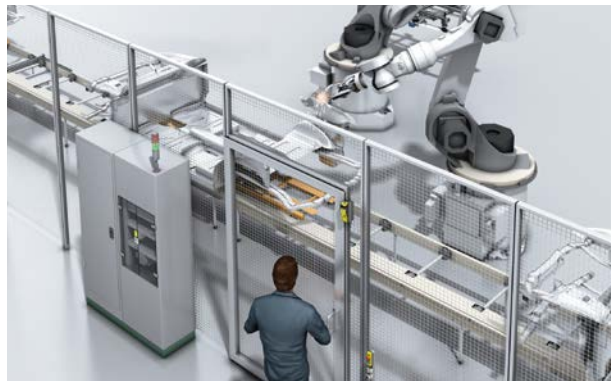
人與主動式機器人以及類機器人裝置進行互動時，可依照兩項互動參數來表徵：空間與時間。若人與主動式機器人在不同時間處於不同的運作空間，那麼機器人運動不存在風險，而這一場景被稱為「非互動式」。而人與機器人在不同時間共享同一空間的場景則稱為「合作式」。對於人與機器人在特定時間處於同一工作空間的場景，則界定為「協作式」這一概念。

應用	不同的工作區	相同的工作區
按順序作業	(無互動)	合作
同時作業	共處	協作

### 共處

即便是在生產流程中無需人員介入的工業機器人應用中，仍會因維護作業而需要操作人員進入機器人的工作區域中。在此類應用中，工作區應已隔離封閉，同時入口門已閉鎖。在操作人員進入危險區域前，聯鎖裝置應確保具危險性的機器人功能完全關閉。一旦人員在此危險區域內停留或者入口門開啟，則應保持這一狀態。

→ [www.sick.com/human-robot-collaboration](http://www.sick.com/human-robot-collaboration)



### 合作

工業機器人廣泛應用於操作人員與機器人共同負責物料裝載與卸載的工序中。在此類合作應用場景中，操作人員和機器人在不同時間執行同一工作區中所需的工序。此時同樣離不開技術性防護措施。根據裝卸系統的設計，可選用光電型防護設備。

→ [www.sick.com/human-robot-collaboration](http://www.sick.com/human-robot-collaboration)



### 協作

反之，人與主動式機器人在特定應用中必須同時在同一工作區內互動。在這些所謂的協作場景中，必須限制並根據實際風險程度監測和控制機器人的力量、速度和運動軌跡。該風險程度直接取決於人與機器人之間的距離。為此需要可靠的感測器來檢測人員。

→ [www.sick.com/human-robot-collaboration](http://www.sick.com/human-robot-collaboration)



## 與安全機器人有關的服務

您是正在計畫將機器人整合到您的應用中呢？還是想將已購買的機器人整合到您的應用中？

- 不論如何都必須對每項機器人應用執行風險評估。您需要我們的安全專家協助找出並落實適當的風險降低措施嗎？
- 您熟悉機器人應用的相關指令和標準 (如 EN ISO 12100、EN ISO 10218-1/2、ISO TS 15066) 嗎？
- 您是否在機器人應用的相關指令和標準的適用上需要支援嗎？
- 人機互動是否密切到必須適用人機協作的較高安全要求與確認程序？

對於上述問題，我們的安全專家都了然於心。從風險評估到安全理念再到機器人應用的調試，他們將提供一切幫助與支援。

### 關於安全機器與設備的設計與符合性服務的SICK流程

SICK依照下圖所示流程提供「機械安全諮詢與設計」服務。在此可看到SICK於每個階段提供的服務產品。可單獨或作為CE認證流程框架下的綜合服務訂購這些產品。

