工業自動化系統加速升級

■文:編輯部

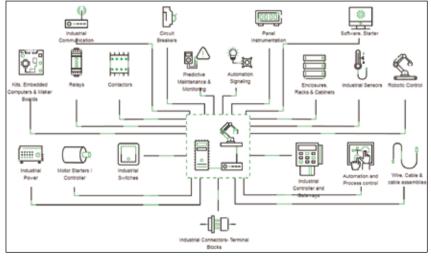
相比其他經濟領域,製造業 更早就進入了數位化轉型的階段 ——那就是人們熟知的工業 4.0 階 段,通過將工業 4.0 模式與先進的 分析、人工智慧 (AI) 和工業物聯網 (IIoT) 相結合,可以為各種工廠運 營提供速度和精確度,提高生產率 和可靠性。科技的迅速發展以及在 整個工業、製造業中的整合,工業 系統的"智商"正快速提升,這些 改變正在重塑製造商運營和生產優 質產品的方式。

以工業設備的維護為例,借助多種技術的融合,高度自動化的生產線正減少定期和手動檢查的頻率,為製造商提高生產效率、降低生產成本、提高產品品質、增加靈活件、提高安全件。根據

Cummins 提供的資料,生產線停機時給製造公司帶來的成本高達每小時 60,000 英鎊,使用預測性維護 (predictive maintenance,PdM) 可將設備正常執行時間和可用性提高 10-20%,並將總體維護成本降低 5-10%。一些工廠使用了智慧維護解決方案為製造流程升級,收穫了較高的投資回報率。

包括計算、感知、工業控制、 I/O 介面、連接、通信、電源以及 安全防護等多個模組共同構成了現代的工業自動化系統。半導體 IC 公司、介面和線纜,系統集成、軟體系統供應商都是供應鏈的重要組成部分,越來越"聰明"的工業自動化系統,離不開全產業鏈各環節的努力。

圖說:工業自動化系統涉及多種技術



圖片來源:element14.com

"感知"推動工業自動 化系統

人工智慧和高精度效率傳感 設備越來越多地在工業自動化系統 中得到應用,分散式的物聯網節點 為整個系統提供大量重要的即時資 料,以便進行決策,很多時候這些 決策都不需要人工進行干預。為降 低計算中心的負擔和壓力,同時提 升邊緣端的決策速度,邊緣計算能 力不斷提升,感測器的的不斷加 入,讓整個工業自動化系統的感知 能力越來越強。因此,與其他經濟 領域一樣,邊緣計算和感知系統一 直是近些年來的熱點。

美國 Velodyne Lidar 公司 首席行銷官 Sally Frykman 在其署名文章中表示:雖然自動駕駛汽車的全面應用還未到來,但這並不會減緩市場對雷射雷達的需求。相反,在工業和機器人技術、智慧基礎設施、以及智慧城市等應用領域的推動下,雷射雷達的市場需求將迅猛增長,進而迎來大規模商用的機會。

很明顯,Velodyne Lidar 感受到了工業應用對感知系統的強烈需求。

在當前全球經濟不確定性加 劇的情況之下,世界各地的公司正 在實現供應鏈自動化,以節省資 金、提高效率並緩解疫情和其他宏 觀問題所造成的瓶頸與危機。越來 越多地企業在工廠、倉庫、港口和 其他商業環境中採用智慧自動化。 例如,由於日益增長的港口擁堵 和生產延誤所造成的高需求和大量 損失,導致供應鏈運營面臨著巨大 壓力,物流和倉庫流程被要求以更 快、更高效的方式完成訂單。

麥肯錫研究發現,工業 4.0 的轉型幫助 94% 的公司在新冠危機期間保持正常運營。

安森美總裁兼首席執行官 (CEO) Hassane EI-Khoury 在 2022年9月的財報中表示:"我們執行業務轉型的能力繼續帶來創紀錄的業績,第二季度收入同比增長 25%,non-GAAP 毛利率增長 1,130 個基點至 49.7%。我們的智慧電源和智慧感知方案的差異化。在汽車功能電子化、先進駕駛輔助系統 (ADAS)、能源基礎設施和工廠自動化等加速發展的大趨勢中保持領先地位,使得我們能擴大長期供應協議並提高需求的可視性。"

工業控制系統數位化程 度越來越高

在如今的工業應用中,盡可 能多的資料都被放到了互聯網中。

工業控制系統 (ICS)包括管理控制和資料獲取 (SCADA)系統、分散式控制系統 (DCS)和其他控制系統組態,如可程式設計邏輯控制器 (PLC)、智慧電子設備 (IED)、遠端終端機單元 (RTU)和其他現場設備。ICS通過持續控制和監控每個工業過程並減少人工工作,提高了性能、安全性和可靠性。

其中 SCADA 是一種控制系統架構,使用電腦、圖形化使用者介面 (GUI) 和網路資料通信來執行高級別的監督管理。SCADA 系統管理用於監控和發佈過程命令的操作員介面。網路模組連接到其他週邊設備,如執行邏輯計算和即時控制的離散 PID 控制器和可程式設計邏輯控制器。這些控制器與機械設備連接。

PLC 將多個輸入和輸出 (I/O) 放置在一個與處理器集成的外殼中,其中有數干個 I/O 與 SCADA 系統聯網。ICS 内部的可程式設計 邏輯控制器 (PLC) 充當了物理世界和網路世界之間的有用橋樑。ICS和 PLC 扮演著重要角色,因此常常成為複雜網路攻擊的目標。這些攻擊一旦得逞,將會造成社會動盪和經濟損失。

在工業自動化系統的運營中, ICS 的數位安全問題變得日益突出,因此在處理海量資料的同時, 工業控制系統還要考慮系統的強度 以應對可能發生的資安問題。

I/O 介面創新推動新老系 統自動化

理參數的狀態,比如溫度、壓力等。處理系統發送給數位輸出裝置(比如指示器、燈、警報、繼電器或接觸器)和類比輸出裝置(比如電機、閥和比例控制器等)的信號或資料稱為輸出。如今的一些I/O模組提供了特殊的參數,包括頻率(Hz)、電阻(歐姆)或電壓(mV)。積體電路溫度檢測器

(ICTD)、熱電偶 (TC) 和電阻溫度 檢測器 (RTD) 可能是是專門的人 工智慧 (AI) 版本。

由於標準乙太網可用於連接現代化I/O系統,因此很多新的架構可以彌合傳統有線和幾乎無處不在智慧無線以及I/O IIoT 之間的差距。這些系統可以將I/O 控制與嵌入式IT 技術配對,將遠端從屬節點轉換為分散式資料節點。新一代的I/O系統正在推動這一趨勢,通過乙太網為對等系統、其他設備和軟體系統提供了更強的連通性,而不局限於單個主機。這種新的I/O使創建完全具有IIoT能力的自動化系統成為可能。

連接要求更加苛刻

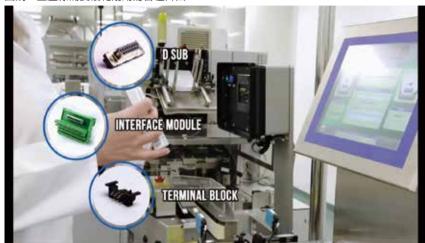
為了在工業機器之間、工廠 車間内、雲和 IT 之間傳輸資料、 電力和命令,工業自動化和控制高 度依賴電纜和連接器。工業環境需 要堅固、耐用和高性能的連接設 計。它們必須耐油、耐高溫,在拖 鏈中始終有效。

工業連接器在多種應用中至關重要,包括工廠車間環境、機械、採礦、地球物理勘探、發電/配電、農業設備等。重型連接器是一種可配置的通用解決方案。它們提供最高 IP 69k 級保護和 216 個觸點,適合在惡劣環境中使用。額定電流範圍為 10a 到 200a。M8/M12 連接器系統提供全面的連接器、IO 模組和電纜元件。

如模組化結構的重型連接器 (HDC)產品系列高度可配置且穩

eature

圖說:生產線需要複雜耐用的各種介面



圖片來源:amphenol.com

定,是機器人和自動化應用的理想 選擇。這樣的安排可結合使用電力 和現有的介面技術。護罩和外殼提 供垂直和直角電纜方向以及 IP65 至 IP69k 的防水防護等級。

5G 在工業通信中"戲份"更重

工業系統的資訊流變得越來越大,數位控制器、大量自動化相關軟體工具、現場設備和外部系統之間的通信協定也變得越來越多。這些協議通過無線或有線通信通道執行,並集成到任何複雜的自動化系統中。大多數現代自動化系統使用具有不同協定類型的數位共用通信網路,如RS-485、PROFIBUS、EtherCATPROFINET、CAN控制、乙太網/IP、PowerLink、PROFINET、Modbus、Modbus TCP/IP等。

乙太網廣域網路 (WAN) 普遍 用於工廠規劃和管理資訊交換。在 很多場合無線通訊技術是靈活和高 效的自動化解決方案的理想選擇,可以避冤佈線的缺點和相關的硬連線連接。使用者可以根據發射點和接收點之間的距離考慮很多通信方法。例如,在距離較長的情況下使用GSM或CDMA,在距離較短的情況下使用藍牙、Wireless HART Zigbee 和 Wi-Fi。Wi-Fi 提供高頻寬且便於與Internet 協定 (IP) 網路集成。藍牙可以滿足廣泛的輸送量和功耗需求。藍牙低能耗技術可以通過可靠的電池供電信號燈提供室內定位能力,這些信號燈可運行幾

圖說:愛立信的無線工業通信概念演示

個月到一年不等。

可靠、安全、及時地傳輸資料是工業通信技術的關鍵要求之一。時間敏感網路(Time-Sensitive Networking,TSN)是這些需求的推動者,3GPP標準化的5G移動技術通過不斷調整,滿足工業通信領域對資料傳輸的需求。5G可以將工業感測器或執行器等設備通過無線連接到TSN網路。與4G相比,5G的新特性,特別是在無線接入網路(RAN)中的新特性,提供了更好的可靠性和傳輸時延,並且新的5G系統架構允許網路靈活部署。

愛立信預測,5G和TSN的 互聯將使工業自動化的全面通信成 為可能,5G集成TSN作為提供確 定性連接技術在工業自動化中將起 到重要作用。

在工業自動化中引入 5G 技術具有很多優點。首先,5G 技術可以降低佈線等基礎設施的相關成本,支援自動小車或移動自動導航車輛 (AGV)等移動設備,提高工業應用的靈活性。此外,由於製造業對定制產品的需求不斷地增加,就



圖片來源:ericsson.com

Feature

要求生產場所更加靈活。由於 5G 可以支援到遠端網站的連接,使分散在不同地點的工廠連接起來,因此新的生產器件或者設備在 5G 的支援下,就可以在不需要線纜的情況下接入生產環境,新產品安裝也不需要在同一個生產場所完成。

電源和系統保護

工業電源連接器旨在為惡劣、 極端環境中的設備提供安全可靠的 電源。從 24V 直流點到高達 500V 的交流電,這裡面計算、控制設 備通常需要更小的直流電源,而 自動化系統中大量使用的各式電機 則需要非常大的功率輸入,有些 甚至要在溫度範圍極端(從-40℃ 到 +70°C)的環境中。因此需要種 類繁多的電源產品,第三代半導體 功率元件, GaN 和 SiC 材料也在 工業應用中不斷深入,工業電源正 在尺寸,可靠件以及模組化等諸多 方向不斷改進,為智慧工廠和工業 4.0 計畫的不斷發展的工業數位化 基礎設施提供未來所需的能力。

將電源系統類比為人類的心臟,那麼對於"心臟"的保護就十分重要。可靠的保護裝置可以維護和監控系統的環境,而不妨礙正常功能。現在的保護設備緊湊且節能,可以快速回應危險事件(如過流、短路、溫度、電湧),確保長時間穩定地運行。

比如過流引起包括導體絕緣 失效、設備損壞、火災、人身傷害、 觸電和財產損失等嚴重問題。斷路 器可以防止出現這種危險情況;而 短路發生時,流經保險絲元件的電 流會迅速提高並斷開電路。

各種創新解決方案層出 不窮

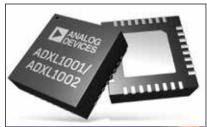
全球資訊系統和生產數位化 以及物聯網和人工智慧技術的發展 開啓了新的自動化時代。

"資訊物理系統 (CPS: 一個包括由物理元件和計算元件構成的交互網路的智慧系統)的概念帶來了技術融合,我們正在經歷一個新的自動化時代。"這是在不久前的 2022 年國際固態電路會議(ISSCC 2022)上,意法半導體類比、MEMS 和感測器產品部總裁Marco Cassis 對當工業自動化現況的概述。

各種新型的解決方案,讓工 業自動化進入一個使機器系統具有 自主意識的時代。

ADI MEMS 加速度計適用於 無線預測性維護方案

監控機器的健康狀態可以實





圖說: ADI ADXL1002 電機健康監控 無線 方案演示

現預測性維護,讓各個行業能夠預 測故障並節省大量運營成本、縮短 停機時間。製造商使用振動、雜訊 和溫度測量値等參數來確定觸發維 護操作的恰當時間。旋轉機械(發 動機、發電機等)中的異常振動可 能是由滾珠軸承故障、軸安裝設 差、不平衡或鬆動等原因造成的。 使用低雜訊、高頻寬加速度計在第 一時間發現異常,避冤措手不及。

Analog Devices ADXL100x MEMS 加速度計可實現高解析度振動測量,適用於工業條件監測應用。這些加速度計的滿量程範圍為 ±100g(ADXL1001)、 ±50g(ADXL1002) 和 ±500g(ADXL1004)。ADXL100x MEMS加速度計具有集成的全靜電自檢(ST) 功能和超範圍(OR) 指示特性。ST 功能和 OR 指示支援先進的系統級特性,非常適合用於嵌入式應用。這些加速度計採用 3.3V至 5.25V 單電源供電,功耗低,還有助於無線傳感產品的設計。

Microchip LAN9668 系 列 TSN 交換器 為工業自動化 網路更高時鐘精度

圖說:Microchip LAN9668 系列 TSN 交換 器



eature

從減少搬運和儲存到提高產 量,工廠自動化正全面提高生產 效率。具有資訊科技 (IT) 和營運 科技 (OT) 融合架構的聯網倉儲和 其他工業生態系統依靠時效性網路 (TSN)和乙太網路實現精確計時、 同步和設備連接,包括相機鏡頭、 條碼閱讀器、掃描器和輸送機。

這些生態系統需要下一代網 路技術來實現設備、感測器和設備 通信的連結。作為業界首個提供符 合 IEEE 標準的功能的交換器解決 方案, LAN9668 系列 TSN 交換器 元件可實現更低延遲的資料流量和 更高的時鐘精度。

意法:具有自主意識的高精 度測斜儀

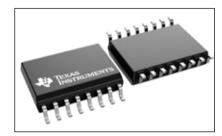


意法半導體的 IIS2ICLX 是一 款高精度、低功耗的雙軸數字測斜 儀,用於工業自動化和結構健康監 測1等應用,具有可設置的機器學 習内核和 16 個獨立的可設置有限 狀態機,有助於邊緣設備節能省 電,減少向雲端傳輸的資料量。

IIS2ICLX 具有高穩定性和可 重複件、高精度和高解析度的優 點,特別適合工業應用,例如天線 指向監測、雲台調平、叉車和建築 機械、調平儀器、設備安裝監測、

以及太陽能板安裝和光線跟蹤,以 及工業 4.0 應用,例如,機器人和 自動駕駛汽車 (AGV)。

德州儀器 ISO676x 6 通道增 強型數位隔離器

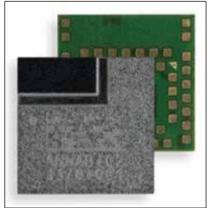


電湧是電氣設備故障的主要 原因。瞬態電湧描述的是電力流突 然上升。瞬態電湧的來源有多個, 最常見的是内部,如負載開關,甚 至可能是正常的設備操作。電湧保 護裝置 (SPD) 與被保護的設備並 聯,因此在發生電湧期間,SPD 會在幾納秒的時間内降低其阳抗, 從而導致衝擊電流被分流。

德州儀器 ISO676x 6 通道增 強型數位隔離器設計用於需要高 達 5000VRMS 隔離等級的成本敏 感型應用 (符合 UL 1577 標準)。 Texas Instruments 還通過 VDE、 TUV、CSA和CQC認證。這些 元件借助隔離電源,能幫助防止 UART \ SPI \ RS-485 \ RS-232 和 CAN 等資料匯流排上的雜訊電 流損壞敏感電路。憑藉創新的晶片 設計和佈局技術,ISO676x隔離器 的電磁相容性得到了顯著增強,從 而可確保提供系統級 ESD、EFT 和浪湧保護並符合輻射標準。

u-blox 用於工業及室内定位 應用 精巧低功耗藍牙模組

室内資產追蹤解決方案激發 了許多新興應用的出現,這些應用 將受益於 ANNA-B4 的精巧尺寸、 低功耗需求,以及關鍵的藍牙測向 支援,讓用戶可以在室内環境中精 確定位被標記的移動資產。在各種 環境,包括智慧建築、工廠、醫院 和倉庫,室内資產追蹤的應用越來 越受到歡迎。



圖說:u-blox 精巧低功耗藍牙模組

u-blox ANNA-B4 模組,是 一款功能豐富、尺寸超精巧的 Bluetooth 5.1 系統級封裝 (SiP) 模 組。ANNA-B4 鎖定惡劣環境的應 用,例如智慧照明網路和工業斷 路器,以及製造現場、倉庫、醫 院和智慧城市的室内定位使用案 例。這款 SiP 模組支援藍牙網狀網 路、遠距離傳輸和測向功能,以及 Thread 和 Zigbee,工作溫度可高 達 105°C, 且已獲得全球認證。

參考資料:

- element14.com
- ericsson.com
- amphenol.com CTA