

● 40623252 李展齊

機電一體化系統結論：

多物理場高端機電一體化系統（例如用於光學光刻或電子掃描探針的中的晶圓掃描器）以及在空間應用和科學儀器中的誤差預算越來越接近於在各種情況下的平面分佈資料來源。例如，對於現代晶圓掃描儀，現在由熱和冷卻流體引起的振動與由致動器激發的機械模態振動一樣重要。這與極端條件和要求有關；移動 80 千克的質量的加速度超過 10 克，並通過 mKelvin 溫度變化實現低於納米的精度。這意味著“常規”機電一體化及其運動控制系統現在開始與熱和流體控制動力學產生動態相互作用。現在，整體性能評估和設計改進不僅涵蓋機械和電氣/電子和軟件學科，而且還涉及物理問題，例如基於熱和流體偏微分方程的建模。當我們將增材製造的可

能性包括在內時，這會對機電一體化設計思想產生什麼影響？如果可以使用 3D 工業金屬或陶瓷打印機自由調整我們的機構形狀，那麼如何獲得整體最佳設計如果我們能夠通過適當的系統工程和更多學科來處理這種複雜性，那麼現在只能將性能折衷提升到一個新的水平。在圖 2.4 中，以性能與資源圖的形式描述了這種趨勢。資源可以是金錢，人員，開發時間，計算機能力，能源等。性能通常是準確性，吞吐量和魯棒性/可靠性。曲線表明，達到更高的性能確實會花費越來越多的資源，直到不可行為止。在圖中，還繪製了示例。首先，一種簡單的變速器齒輪系統，具有低性能（就精度而言）並且還需要有限的資源。圖中的第二個示例是現代晶圓掃描儀，作為極端性能和需要大量資源的示例。曲線表明，為了進一步促進創新，我們需要結合兩種方法。首先，通過解決所

有相關學科，例如物理問題，我們將能夠提高性能。其次，通過引入系統工程方法，我們可以以更好的方式處理複雜性，因此在資源軸上就走了。5 機器人技術與上述高端系統幾乎相反，機器人技術領域也影響著機電一體化領域。在這裡，不是需要多物理學科，而是計算機科學領域來應對非結構化和不斷變化的環境。在機器人技術方面，開發主要針對視覺，地圖和本地化，因此不僅要了解環境（“世界建模”），還要了解人工智能（AI）領域，這已經是數十年的承諾，但在未來可能會迅速發展。未來幾年。由於即將推出的自動駕駛汽車，這兩個領域目前都處於加速階段。在動力總成（即電力傳動和變速箱）領域以及計算機科學的應用（例如現代汽車中的傳感器）領域，汽車行業的破壞是巨大的，包括實現的自主功能的迅速發展在乘用車和商用車中實際上，這一切都與

機電一體化，人工智能， 控制有關！機器人技術領域（包括自動駕駛汽車）可以 被視為機電一體化領域之外的一個單獨的研究領域，但 是例如，工業機器人的速度要求或外科機器人（例如圖 2.5 的 **Preceyes** 機器人）的精度要求必須包括在內。機 器人動態行為的描述。從剛體建模到柔性系統的轉變， 直接使其成為機電一體化的核心。系統工程思想和系統 拓撲優化也是如此。在車輛的混合動力系統中也是如 此。那麼機電一體化在哪裡結束而機器人技術在哪裡開 始呢？網絡物理系統，智能產業和物聯網從分散的機電一 體化系統向聯網的系統的轉變被稱為網絡物理系統領 域，指的是控制論領域。研究的問題是如何保證穩定性。**Preceyes** 眼科手術機器人和數據包（信息）丟失期間或之後的性能， 以及如何處理可變延遲。該領域甚至離機電一體化的硬 件還很遠，但是發展如此之

快，以至於我們應該問一個問題，即如何在遠程狀態監視和服務領域中將網絡控制系統的潛力納入其中。在接下來的十年中，物聯網（IoT）的爆炸式增長進一步要求找到該問題的答案。機電一體化將滿足物聯網的一個應用是我們製造業的未來。

工業 4.0 或智能工業的關注點是關於聯網的現代工業自動化。如果共享物流知識，優化一個工作站的性能作為整個物流或運營的一部分，如果生產設施中的服務和維修可靠，則對於通過製造工廠的貨物流意味著什麼？工作站是否靈活並且可以適應？

- 這對工業機器人和智能機電一體化生產設備意味著什麼？
- 這將如何影響我們的機電設備和產品的設計要求？

物聯網不僅會改變現代化的工廠。據估計，到2020年，將有500億台設備連接到互聯網。這意味著它將進入我們的家庭，家用設備以及汽車。當可穿戴電子設備被進一

步推動時，我們被 傳感器所包圍，我們只需要朝致動邁出一步就能夠閉合 迴路，從而再次進入機電一體化領域！2.7 邁向系統集成監督這些發展，我們可能會對機電一體化的實際狀況或未來狀況提出疑問。機電一體化是否 受到干擾？它已經蒸發到系統工程中了嗎，它是否是支 持學科的一部分，它是否擴大成為網絡物理的中堅力量？此外，如果生物系統也要實現技術設備（人類互聯 網），那麼機電一體化學科的作用是什麼？我們應該如 何在機電一體化思維方面對人們進行教育？，使用系統工程的作用來實現學科和技術貢獻的必要整合。在本書中，許多提到的發展將得到解決。我們不 會對機電一體化的未來及其教育有確切的答案，但是我 們也知道，由於我們無法預測未來，因此它應該是強大且適應性強的！我們肯定知道技術發展的步伐正在加 快，因此，我們也應該如此！