

# PHOENIX CONTACT、 工業無線連接器和未來工廠

■文：ADI

彈性製造和無線連接是現今工廠的兩大需求。製造商需要對不斷變化的客戶需求、客製化和較短的產品生命週期做出快速回應。他們需要可互換的製程和設備，可以重新配置、修改和更換為免維護連接器，進而降低成本和停機時間。然而，生產廠房的許多可互換設備仍然依賴於傳統的物理連接器，此連接器會有磨損，進而影響材料成本和工業生產力。

想像一下，在一家工廠裡，實體連接器已經消失；命令指令在機器人子系統之間以無線方式發送將能快速有效地更改工具集和設定，在降低成本的同时提高了生產

速度。如此的工廠場景會遠嗎？不，Phoenix Contact 的回答是否定的。該公司是工業自動化、互聯和介面解決方案提供商，以開發精密連接器著稱。

Phoenix Contact 有一個願景，那就是以快速的工業無線連接器實現目前製造業的飛躍。然而，Phoenix Contact 需要一個在毫米波 (RF) 技術方面具有專長的合作夥伴，以便能更快進入市場，實現目標。此產業創新企業與憑藉深厚的領域知識和技術專長而聞名的 ADI 合作，以迎接挑戰並共同開發具有精巧、超低延遲、協議無關毫米波解決方案的無線連接器。下一

代技術將使工業無線連接器得以大規模部署，並打開了通往一個具有潛在利潤豐厚的新工業市場領域大門。

## 挑戰

憑藉近一個世紀的經驗和 6 萬種產品，Phoenix Contact 掌握著工業自動化產業的脈搏。公司致力提升生產力和降低維護成本，將高速無線通訊作為從機器人到工具進行有效資料傳輸的首選解決方案。最大的挑戰是找到合適的無線技術。

理想情況下，合適的無線解

## 概覽

### 公司概況

Phoenix Contact 是一家工業自動化技術製造商和精密連接器製造商，走在下一代無線技術的前端。

### 應用

為工業、汽車、製造業和設備打造無線機器人 - 工具集連接器和解決方案。

### 挑戰

為市場提供一種能夠同時進行電力和資料傳輸的無線替代方案。作為一種精巧尺寸解決方案，其在電力方面可提供兩倍於競爭對手的電力，在資料方面可提供類有線 / 有線功能。

### 目標

開發一款獨特的工業解決方案，使製造業向更彈性的無線系統邁進，具有同時傳輸資料和電力的獨特能力，同時支援所有乙太網路協定。

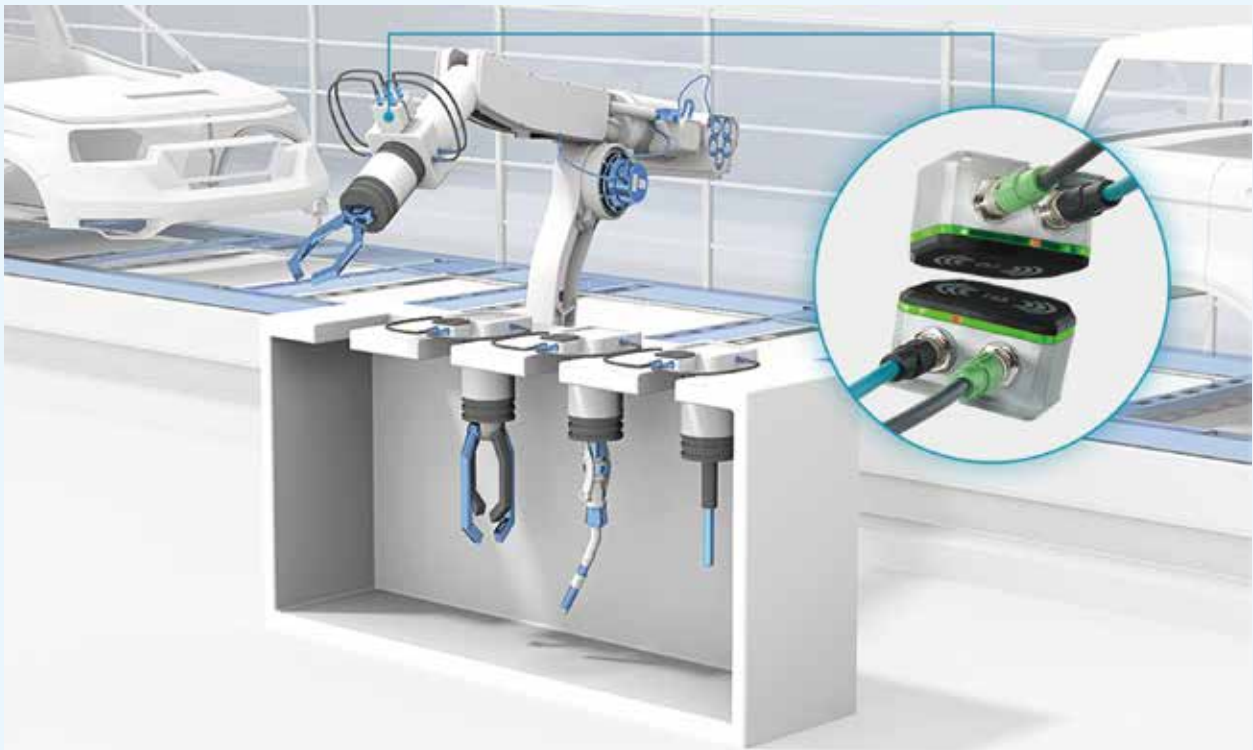
# 80%

## 對損壞的零件和設備做出回應所花費的維護時間

■資料來源：IBM

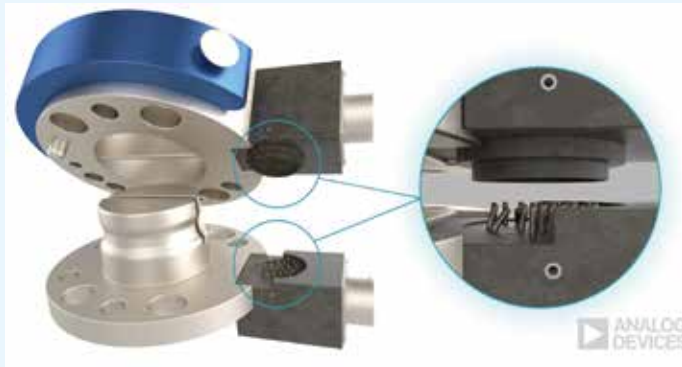
Phoenix Contact 通訊介面產品行銷部 Benjamin Fiene 表示：「由於工具更換過程中的配接週期很多，觸點容易「燒壞」，連接器的使用壽命大幅縮短。在不斷更換過程中，其會變髒或彎曲。這會導致無法預測的計畫外停機時間。定期預防性維護週期的成本很快就會達到七位數。」

在製造廠惡劣的工作環境中，實體連接器的可靠性和使用壽命會受到限制，需要定期維護。連接器中的插頭和插座必須精準定位；否則，脆弱的針腳會很快損壞。連接器錯位可能會導致觸點彎曲和停機，需要立即更換整個連接器元件。



© 2021 Phoenix Contact

在汽車製造過程中存在非常明顯的連接器磨損。機器人手臂和不斷變化的工具組之間每天都會有數百次配接週期。



裝有實體連接器的機器人手臂必須高精度對準。



Phoenix Contact 設想的無線連接器是非接觸式的，完全不會有接觸。與傳統的連接器解決方案不同，耦合器可以從任何方向或在旋轉中相互連接。最明顯的成本節約來自於減少了不可預測的生產停工時間。

決方案必須比以往任何時候都能更快傳輸和接收資料，以確保即時通訊，包括免許可操作，不受網路干擾，並且支援所有標準的工業乙太網路協定。所有都要在一個精巧尺寸的外型內實現。擬議的解決方案將不僅是晶片級的，而是一個完整系統設計挑戰。

## 合作：1 + 1 > 2



照片人物：Phoenix Contact 通訊介面行銷與開發總監 Frank Hakemeyer

Phoenix Contact 通訊介面行銷與開發總監 Frank Hakemeyer 表示：「我們的核心概念已經出爐，知道其該如何運作。我們本可以從 ADI 購買晶片，將其與連接天線一起整合到設計中，但我們認為那脫離了我們的核心競爭力。我們是工業乙太網路通訊方面的專家，而不是 GHz RF 方面的專家。如果我們決定每一件事都要親力親為就需要更多的時間。因此，核心競爭力和上市時間顯然是選擇合作夥伴的主要推動因素。」

Phoenix Contact 選擇了 ADI

作為長期合作夥伴，以便運用其在射頻頻譜方面的專長。其讓 ADI 透過良好的技術共同設計整個射頻系統，並為其下一代工業無線連接器提供完整的客製化資料連結無線解決方案。

Phoenix Contact 在 2017 年 8 月首次與 ADI 聯繫並分享其願景，並在隨後測試了 ADI 的標準收發器晶片組 HMC6300/HMC6301。

ADI 現場應用工程師 (FAE) Anton Patyuchenko 表示：「我第一次與 Phoenix Contact 見面是在 2018 年 4 月，當時是在世界大型工業貿易展漢諾威工業博覽會上。他們提到正在考慮在其工業無線連接器產品中使用 ADI 的原創 / 標準 V-band 收發器晶片組。」

HMC6300/HMC6301 最初是為小型行動通訊回程應用而開發的，其包括一系列獨特的核心功能特性。其可以為 Phoenix Contact 需要的時間敏感型工業系統實現所需的超低延遲寬頻操作。

Anton 表示：「在我們後來的技術討論中，我意識到這將會是一個完整的系統設計專案。完整系統設計要求我們以不同的方式在早期即進行參與，而不是期望被動地被告知客戶的確切需求。為了創造真正的價值並參與合作解決問題和探索，我們必須徹底瞭解 Phoenix Contact 的應用，這不是任何一家半導體公司都能做到的。」

接著是一連串的电话和面談。ADI 團隊數次前往 Phoenix Contact 與其團隊討論想法，進行

測量，並解答問題。

經過一年的規劃，2019 年 8 月時 Phoenix Contact 同意開發擬議技術。除了特派一名 FAE，ADI 並組建了一個技術組 (TG) 級別的專門項目團隊，包含一個由六名不同學科人員組成的核心團隊。隨後，每兩周召開一次專案會議。

一項新的工業創新 -- 沒有電線卻能實現電線功能 -- 就這樣誕生了。

## 一款工業無線解決方案

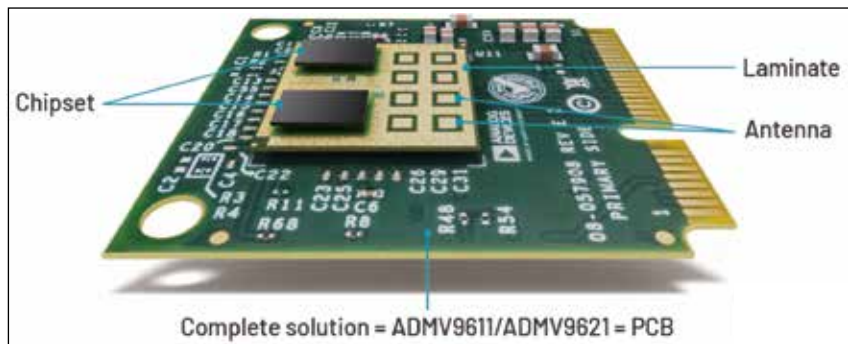
Phoenix Contact 的完整無線連接器解決方案名為 NearFi 耦合器，包括三個主要功能模組，分別是資料連結、電源鏈路和基頻電子元件。其全被整合至一個緊湊設計中，使最終產品能夠無縫應用於眾多工業應用。ADI 負責開發資料連結。利用 Phoenix Contact 的 NearFi 技術，上游鏈路和下游鏈路訊號可提供雙向同步資料交換，即全雙工操作。NearFi 技術的回應速度是 5G 的 500 倍。換句話說，它是無延遲的。

## 適合 Phoenix Contact 的全套解決方案

ADI 資深產品行銷總監 Chris O'Neill 表示：「ADI 根據 Phoenix Contact 的要求開發了一種新產品。他們為我們提供了目標應用的關鍵規格。並且測試了我們的原型，這有助於我們確定任何薄弱環節並加以解決。」

ADI 利用其射頻專業技術，將

圖說：完整解決方案 =ADMV9611/ADMV9621=PCB



現有的收發器晶片組 (HMC6300/ HMC6301) 和兩個專用天線整合在一個層壓板上。為了向 Phoenix Contact 提供全套的客製化解決方案，ADI 還開發了一個專門配套的印刷電路板，用來為層壓板供電，並將其基頻部分連接到終端設備。結果開發出了 ADMV9611/ ADMV9621。此為一款完整的 60GHz 資料連結解決方案，也是實現 Phoenix Contact 新開發的

NearFi 的一項技術。

### ADI 全套資料連結解決方案的優勢

該資料連結為目標應用提供了精巧且經濟高效的資料互連，並以較低的成本實現了更好的性能。其他無線解決方案可提供低延遲通訊；然而，ADI 資料連結包含了這些明顯優勢。

## 協議無關：一個關鍵的商業優勢

工業乙太網路領域正在取得重大進展，包括時間敏感網路的進步。但如此變化不會影響 ADI 資料連結解決方案的有效性，也不會導致其過時。60GHz 無線解決方案將始終以新的設計或增強的協議進行傳輸，從而使它的開發成為一項傑出的長期投資。

ADI 現場應用工程師 Anton Patyuchenko 表示，這項解決方案不僅為目標應用提供了精巧且經濟高效的資料互連，而且由於其高度的可重構性和創新的方法，其也成為闡述新技術應用概念的一個備受矚目的候選方案。」

## 其它應用

Phoenix Contact 現在已經做

<p><b>不受電磁干擾</b> 可實現免維護、高速、可靠的資料傳輸，對所有電磁干擾具有很強的抵抗力。</p>	<p><b>不受環境污染影響</b> 確保在灰塵和污染的工業環境中進行可靠的通訊 (該解決方案可以「看穿」如此的環境)。相較於其他可能會被灰塵阻礙的高速無線光纖鏈路，這是一個關鍵的優勢。</p>	<p><b>處理對準誤差</b> 即使在高對準誤差和收發器對存在大間距 / 間隔的情況下，也可以不間斷地運行。</p>	<p><b>協議無關</b> 由於設計的實現是完全不受協議限制的，因此可相容全部的乙太網路協定。</p>	<p><b>允許耦合器共存</b> 允許幾個 NearFi 耦合器和其他 60GHz 應用在一個非常狹窄的空間內共存。</p>



好準備利用其 NearFi 耦合器，或在整個旋轉滑環應用中傳輸資料和電力，如此應用包括廣泛用於生產線的旋轉台機構，例如食品和飲料產業使用的瓶子灌裝機、製造業的汽車組裝廠、通訊業的機場指揮塔上的旋轉天線、或可再生資源產業的風車葉片。旋轉工具或機器的旋轉方式不適合使用電線，因為電線會扭曲。在工業應用中，電線是不實用的，因為需要在靜止的物體和旋轉的物體之間建立連接。因此，其使用的是由電刷和細小的電導絲組成的機電觸點。

此產品容易出現高機械磨損，需要精準製造，從而推高了成本和故障率。Phoenix Contact 的 NearFi 耦合器只需要簡單的、不甚精準的位置，也可確保可靠、無磨損的傳輸。利用 NearFi 耦合器的優勢，可以透過旋轉元件中的旋轉連接處傳輸資料和電力。這項技術

將擴大製造商的應用和商業機會。

### 轉折性產品

ADI 與 Phoenix Contact 的合作創造了一款轉折性的產品，即用於工業環境中高速無線通訊的資料連結。其可用於任何協定，幾乎沒有訊號傳輸延遲。雙方的合作並催生了一種用於廣泛工業應用的新型獨立產品 --ADMV9611/ADMV9621。ADI 從 2021 年秋季開始向其他客戶提供這款產品。

而這僅只是開始。「沒有電線卻能實現有線功能」解決方案為 ADI 提供了進入一個新型小眾市場的機會。ADI 過去未曾涉足這個市場，但其中蘊藏著巨大的上升空間和創收潛力。

ADI 正在研究為使用電腦斷層掃描 (CT 掃描) 或其他成像相關設備等醫療設備的客戶調整其全套資料連結解決方案。

其他可能的應用領域包括機器人元件、工業製造設備，以及任何無線連接器傳輸要穿過玻璃牆或液體的應用——這是實體連接器無法實現的。此為價值幾百萬美元的機會。

### 前方的路

在通往創新技術和終端使用解決方案的道路上所面臨的挑戰是無法單靠一己之力因應的。為了能更快將產品推向市場，更快的創造收入，企業必須選擇他們的合作夥伴，此時不僅要看他們的技術專長和深厚的領域知識，還要看他們攜手合作的能力。

Phoenix Contact/BU 自動化基礎設施部門副總裁 Martin Müller 表示：「ADI 是我們毫米波頻率無線通訊的理想合作夥伴，實現我們對工業零延遲無線通訊的願景。」

ADI 工業自動化和能源部總經理 Mark Barry 表示：「ADI 與 Phoenix Contact 公司共同打造了一個客製化解決方案，同時也是因應一個廣泛客戶群和眾多市場的一種應用。我們需要這樣的合作夥伴關係來推進技術，推動整個產業向前發展。」

如今，由合作、參與和分享構成的真正合作夥伴關係正在推動 ADI 和 Phoenix Contact 在創造互利商業成果之時並打造完整而有效的解決方案。

CTA

圖說：在美國，每年要進行 8000 多萬次的 CT 掃描。

