

# 感知家電設計的未來

利用電容式液位感測器提高家用電器的操作效率並且實現最佳化設計

■作者：STEVE FULTON、GREG KUCHURIS 和 JEFF NAGY  
MOLEX 公司

談到家用電器中的液位測量時，我們應該發揮創意，跳出框框，或者說跳出儲水槽。

在傳統上，製冰機的水箱和飲料機中盛裝飲料的儲存槽都具備流體測量功能，可以採用各種機械式感測器、浮子和開關的系統來實現。由於這些系統浸沒在儲存槽內部的流體當中，因此會受到腐

蝕以及交叉污染。此外，由於自身機械設計的限制，使得系統精度受到一定的影響，而且需要採用標準的儲存槽外形，例如圓柱形等，才可獲得一致的測量效果。

下一代的感測器已經開始改變這種情況。例如，電容式液位感測器可以利用壓敏膠劑安裝在塑膠和玻璃容器的外部，毋須與所測量的流體直接地接觸。在採用了電容技術後，感測器可以區分出空氣和水或者其他流體，並且在結合了微處理器後，可以將訊號資料發送到控制單元。

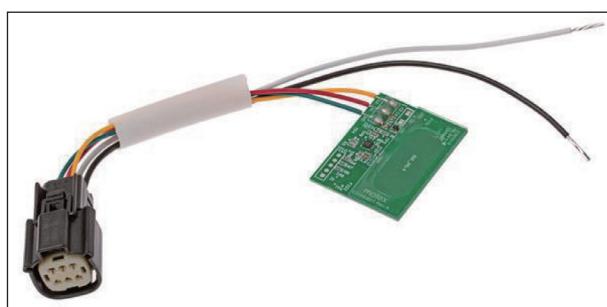
感測器屬於固態，不含活動零件，所以比機械式設備更加精確、可靠。

圖 1：這是模組化電容式液位感測器的實例，以低成本的一次性薄膜連接到可重複使用的電子控制板。



電容式液位感測器還為家電的設計人員提供了更大的自由度，容許使用非傳統形狀的儲存槽，這是採用傳統機械式感測器的產品所無法實現的。感測器電路基板的選項包括印刷電路板、聚酯柔性電路以及聚醯亞胺柔性電路。有些設計可以將傳統的印刷電路板用於平面形狀的容器，或者使用極薄的柔性電路來適應曲面形或者空間受約束的應用，這樣可以縮小應用的整體體積，提高產品設計的效率。

圖 2：圖中的電容式單點感測器用於探測獨立式家用製冰機儲存槽中的水位。該元件將佈線整合到泵用馬達中，以降低系統成本。



## 感測器內部結構

電容式液位感測器可以測量非導電(非金屬)容器中流體的液位或顆粒材料的料位。在結合了可配置的軟體後，可提供比傳統機械式感測器更高的精度，安裝也更加簡便，並且能夠測量傳統的設備難於或者無法測量的腐蝕性流體。

電容式液位感測器具有多種輸出介面選項，包括USB、I<sup>2</sup>C、離散訊號，甚至是無線通訊協定，並且提供客製化介面。嵌入式軟體經配置可實現免維護的自動校準或手動校準功能，達到最高的感測器精度。

## 不同凡響的感測器

電容式感測器並非全新事物，這種感測器使智慧手機能夠對您的觸控做出回應，或者讓您輕觸微波爐即可控制加熱時間；但在家用電器中採用這類感測器來探測並測量流體，還是較為新鮮。似乎許多下一代家電的設計人員都有興趣使用這項技術，已成為一股趨勢。

對於有興趣使用電容式液位感測器的家電設計人員來說，在設計過程的初期便開始與感測器供應商展開合作是十分重要的，這樣可以在初步概念階段整合起感測器，而不是在之後才來修改整個系統，省時省力。此外，如果在初步設計時就考慮使用電容式感測器，那麼就可以方便地針對特定的應用進行客製化，而且還可以考慮多種不同的感測器方案。

市場上其中一種應用就是冰箱的製冰機，其中的電容式流體感測器可以測量儲水箱在製冰過程中的水位。此外還有許多其他潛在應用，例如在洗衣機中，電容式感測器可測量洗衣槽中的水位，或者洗衣劑的液位。洗碗機配備的感測器則可以在清洗和沖洗週期中控制水和洗碗精的液位。

電容式流體感測器的另一應用則是點感測器。這種感測器並不測量液位，而是僅僅報告在該感測器安裝於儲存槽的位置處是否存在流體。我們可以使用兩台這種感測器來調節容器中的流體，其中一台感測器可以指示儲存槽是否已滿，並且關閉流入

儲存槽的流體，而另一台則指示儲存槽是否已空，並且觸發注入流體的操作。

## 新的設計選項

電容式流體感測器可使家電設計人員在從事全新設計時，不再受傳統的儲存槽幾何外形的限制，例如可以在緊密的空間內或者造型獨特的家電中採用非傳統形狀的儲存槽。電容式感測器將儲存槽內的液位轉換為罐內容積，在使用非傳統形狀儲存槽的情況下，這會是一個非常複雜的方程。比如說，如果儲存槽中一個液位處的容積大於另一個液位，那麼採用了客製軟體的電容式液位感測器便可以自動計算和補償兩者的容積差距。此外，如果設計人員希望在產品的一個較偏位置處使用儲存槽，則可以使用無線通訊協定，在感測器與控制單元之間進行通訊。最重要的是，這一技術有助於OEM突破設計上的限制，讓他們在全新的產品中實現各種增強的功能。

## 助力物聯網

隨著物聯網日漸成形，智慧互聯家電的時代即將到來。物聯網使用感測器實現各種功能，包括在電器需要流體時提醒進行維護，以及對流體的液位進行監測，從而可在用完前購買並補充。電容式液位感測器將成為物聯網的一個主要組成部分，使家用電器具備更高智慧，並且提高決策、交貨排程、維護以及採購的效率。

與機械式感測器相比，電容式液位感測器具有更高的精度、可靠性及靈活性，並且將在以後的家電設計中發揮關鍵性的作用。