泓格 PISO-CM100U 智慧型 PCI CAN 卡在混凝土攪拌站中的應用

文 / Bear Liu

基於 CAN 總線高傳輸效率、高可靠性與良好的即時性等特色，某知名的大型混凝土攪拌設備廠商將 CAN 總線技術導入新一代的攪拌控制系統中。透過人機介面與秤重控制器、PLC、電子磅秤傳感器的整合。實現了高速而穩定的混凝土攪拌控制系統。

引言

混凝土攪拌站是用來攪拌混凝土的整合設備，也稱為混凝土工廠。由於傳統的混凝土攪拌採人工或半機械式處理，除了效率差、產量低、原料調配比例重複性低之外，也存在著攪拌時間不固定且不均勻而造成混凝土的品質有相當的落差。新一代的混凝土設備採用了多種自動化裝置，其機械化和自動化程度較高，生產率大，除了常見於混凝土製品工廠外，也常被運用在混凝土需求量大、施工週期長、施工集中的大型公共建設工程，例如公路路面、橋樑工程、大中型電力工程…等等。主要包含了攪拌主機、配料站、原料皮帶輸送機、計量系統與電器控制系統。由於機械化與自動化程度高，因此除了能將複雜的配方精確的複製之外、生產效率高、產量大的特點也讓自動化混凝土攪拌站經常被用於中大型的混凝土建設工程。

由於混凝土的原料混和是動態的行為，需一邊加料一邊量測目前原料的重量決定比例是否合適，因此快速並精準的量測暫態過程中原料加入攪拌桶的重量，並且在加料達到預定的重量時立即關閉加料閥口，就能提高原料混和比例的精確性與可重複性，進而節省成本並大大提升混凝土的品質。因此，如何提升暫態過程中量測原料重量的速度與精確度，配合適當的進料閥口控制程序，將閥口關閉停止加料就成為攪拌站控制系統中重要的議題。

某知名的大型混凝土攪拌設備廠商挾帶著各項技術優

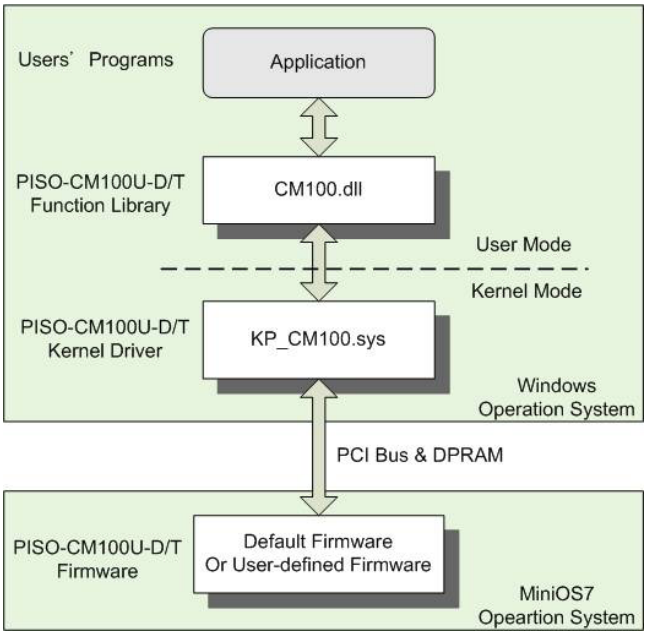
勢，開發了各種不同款式的混凝土攪拌整合設備。其基於 CAN 總線高傳輸效率、高可靠性與良好的即時性等特色，將 CAN 總線技術導入新一代的攪拌控制系統中，藉著 CAN 總線的多種特點，讓電子磅秤傳感器透過 CAN 總線將原料的暫態重量迅速提供給相對應的秤重控制器。秤重控制器搭配後端的 PLC 控制程序，進行即時的控制，在適當的時機開啟或關閉進料閥口，準確的決定各種原料混和的比例。透過人機介面與秤重控制器、PLC、電子磅秤傳感器的整合。實現了高速而穩定的混凝土攪拌控制系統。

CAN 介面卡的選擇

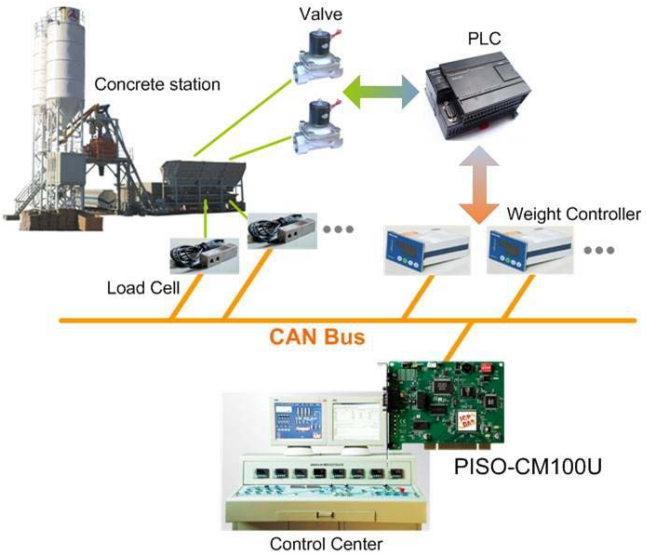
原系統架構採用 IPC 加上一塊 D-sub 接口沒帶 CPU 的 CAN 板卡作為 CAN 總線的接口。為了維持原來的系統架構，此處選用泓格科技的 PISO-CM100U-D 作為控制中心

主機與秤重控制器間的通訊介面卡。其外觀與基本配置如左圖。

PISO-CM100U 屬於 Universal PCI 介面智慧型的 CAN Bus 板卡。有別於一般 PCI CAN Bus 板卡，PISO-CM100U 內建一個 186 80MHz 等級的 CPU。透過這個 CPU 的運用與 DPRAM 的架構，除了加速 CAN 封包的處理外，更可以降低 IPC 中 CPU 的負載。因此適合應用於較複雜的 CAN 系統上。其軟體架構與主要特性如下所示：



1. 支援 11-bit 與 29-bit ID 模式。因此不論是 2.0A 或 2.0B 規範的 CAN 封包都能收送。
2. 除了預設的八種鮑率之外，也允許使用者可以自訂特殊鮑率。
3. 內含 80186, 80MHz 的 CPU，能允許使用者於板卡上自行開發軟體。並且透過 DPRAM 的溝通機制與 IPC 上的應用程式互相溝通。
4. 提供 2 個 LED 燈號顯示，當採用預設韌體時，紅色 LED 顯示是否發生錯誤、綠色 LED 則顯示目前是否有資料正在傳送與接收。如果使用者自行於板卡上開發軟體時，這兩個 LED 都可以由使用者自行規劃。
5. 為了便利使用者開發板卡上的軟體，提供了 C/C++ 函式庫與範例程式供使用者參考。
6. 當使用者欲更新板卡上的軟體時，可以經由 PC 端的設定工具進行軟體更新。當採用預設軟體時，設定工具也可以當作簡單的 CAN 封包收發工具。
7. 內建 120Ω 終端電阻開關，可以讓使用者自行決定是否使用。
8. 提供 D-sub 與 5-pin 鎖螺絲等兩種端子，方便使用者接線。

系統整體構架及運作模式

首先，整個 CAN 網路當中包含了每一個電子磅秤傳感器、相對應的秤重控制器與控制中心主機。每個電子磅秤傳感器會動態的將每一時刻裡量到的原料加入量以數位訊號的方式透過 CAN 總線傳遞到秤重控制器上。控制中心也會透過人機介面與配方組態軟體，將使用者所設定的相關參數經由 PISO-CM100U 板卡與 CAN 總線將資料傳送到秤重控制器上。之後秤重控制器整合這些資訊，將相關的動作與資訊傳送給 PLC。PLC 再利用預先設計好的內部控制流程對各個閥口進行開啟與關閉的控制動作，並針對其他有關混凝土攪拌的開關進行控制。其間，控制中心也會不斷的透過 CAN 總線向秤重控制器取得目前各個原料加入量的情形與配方的參數設定。整個控制架構如下所示：