高階國產控制器機電邏輯規畫軟體發展與介紹

Development and Introduction for Mechatronic Logic Planning Software in High-End Domestic Controller

郭俊宏
工研院工具機科技中心
資訊與資源部

關鍵詞(Keywords)

- 控制器　CNC
- 機械邏輯控制器　Mechanical Logic Controller, MLC
- MLC 編輯器　E-MLC Editor

摘要(Abstract)

工具機產業中，爲了縮短工具機配電時間與具備高彈性的修改，使用軟體方式規劃電機邏輯控制已是不可或缺的一環。本文先說明機械邏輯控制器 MLC 對自動化控制系統所帶來好處，接著介紹多家製造商各自開發 MLC 編輯軟體特色，最後說明工研院開發的電機邏輯規劃編輯軟體 E-MLC Editor 設計規劃與功能介紹[1]。

In the machine tool industry, adopting soft logical control to reduce time needed to wire the tool is essential. This article first introduces why we use mechanical logic controller (MLC) in the automatic control system. Thereafter, it introduces MLC editor features from various manufacturers. In the end, it describes the capability of the E-MLC Editor developed by ITRI.

1. 機械邏輯控制器簡介

爲了使機械與周邊設備能快速整合，設計一套省時、省力自動控制方法，已成爲必然趨勢。早期自動化的領域中，多以使用繼電器、計時器、計數器、感測器等元件達到自動控制目的。而現今工廠自動化整合越來越複雜，控制方式經常需要被修改，導致傳統自動化控制方式以無法滿足

需求。因此，誕生了現今的機械邏輯控制器。

機械邏輯控制器(machine logic controller, MLC)，它是將自動控制規劃以軟體方式取代硬體配線，並負責將機械與周邊設備切割開來，負責處理雙方之間的溝通。因爲機械與周邊設備的溝通皆通過機械邏輯控制器，溝通流程上須修改時，只需要修改機械邏輯控制器的邏輯控制程序，無須重新修改外部配線，因此大幅減少開發時間。而 MLC 邏輯控制是以軟體方式開發，所以可以導入許多強大的功能，使開發邏輯控制規劃變得更簡易，例如遠端連線監控、邏輯除錯、規劃模擬等…。

MLC 使用軟體方式取代硬體配線，只要改變軟體程式即可改變控制時序，輕易的達成控制需求，因此 MLC 具備了以下特性與優點：

- 程式撰寫容易。
- 線路簡化、修改容易。
- 安裝與維修方便。
- 自動控制能事先模擬，易於檢查修正。
- 可處理較複雜的控制。
- 可靠性高。

1.1 MLC 設計語法:

因爲 MLC 具有上述許多的優點，許多自動控制廠商開始投入可程式控制器的開發，而每家廠牌的規格、功能、應用都有所不同，導致開發的可程式控制器語法也越來越多，造成使用者在不同廠牌間程式轉換不便。因此，國際電工委員會在 1993 年制定了 IEC 61131-3 標準以統一可程式控制器的語法。

IEC 61131-3 定義了五種 PLC 程式語言(圖 1) [1]，種類如下:

(1) 指令表(instruction list, IL 或 statement list, SL)：類似組合語言的描述文字。是一個低階的組合語言，以多個指令符號組合而成，例如：AND、OR、NOT、OUT 指令等。

(2) 結構式文件編程語言(structured text, ST)：是一種高階語言，類似 C 的語法。適用於撰寫較複雜的演算法，當邏輯設計需要做大量的數學運算、副程式呼叫、遞迴或條件判斷時，使用結構式文件編程語言較適合。

(3) 功能區塊圖(function chart programming, FBD)：是由一個或多個功能模組化方塊組成，多個模組方塊透過連接線連結而構成的邏輯設計。由於大多數複雜功能已經模組化，只須注意區塊之間的連接關係，設計與除錯上變得更容易。

(4) 階梯圖(ladder programming, LAD)：階梯圖是目前使用最廣泛的程式語言，係以一個或多個輸入接點以並聯或串聯方式組合，最後輸出至一個輸出元件(繼電器、計時器、計數器等)的迴路結構。

(5) 順序功能流程圖(sequential function chart, SFC)：以畫流程圖方式呈現程式語言。是將機械運行動作進行分解，並將分解的動作依順序連接起來，完成整個機械動作。

1.2 數值控制器(CNC)、邏輯控制單元(MLC)、機台(Machine)的合作架構

各家廠商設計的邏輯控制硬體規格與元件名稱定義上皆有差異，底下以工研院開發的 CNC 數

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】392 期・104 年 11 月號

每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw