



# CNC控制器參數 對實際加工路徑 的影響分析

The Relationship Between the CNC Controller Parameters  
and the Machining Path

陳志豪

台達電子工業股份有限公司  
運動控制事業部

## 關鍵詞(Keywords)

- CNC 控制器 CNC Controller
- 路徑參數 Path Parameters
- 加工誤差 Machining Error

## 摘要(Abstract)

本篇主要在探討加工程式(G code)進入 CNC 控制器後，會經過那些參數及流程，最終影響到輸出的路徑。先從各別參數的說明，再到控制器內部處理的流程順序。最終再利用實際的加工程式，來驗證加工時間及精度是否有差異。

This article presents the influence of the machining parameters and processes on the output

path generated by the machining program (G code) executed by a CNC controller. The description of respective parameters was first examined, and the internal processing sequence of the controller was analyzed. Finally, the actual processing program was introduced to verify the processing time and accuracy to see if there are differences.

## 1. 前言

CNC 的使用者都知道，編輯一個正方形路徑，在 4 個直角位置，CNC 機台是不會停頓，導致加工件會有一點點的圓角情形，但又有多少人會知道，圓角內縮的量是多少？而圓角的情形，又會因為參數的不同，而有不同的結果。

CNC 加工依不同的產品的需求，而產生了「高



速」、「高精」、「平滑」不同的參數設定，而目前在大多數採用國外控制器的情形下，工具機廠對控制器參數，大多不是完全的了解，大多是用嘗試摸索的方式來調整。

在國產品牌台達推出控制器及伺服整套的系統後，讓我們可以更了解到，從加工程式(G code)進入控制器後，會經過那些的流程，進而變化出不同(「高速」、「高精」、「平滑」)的路徑變化。最終工具機廠商在協助客戶調適產品時，可以更符合客戶的需求，而不是只是固定的幾組參數，或是需要原廠的協助。

加工參數的調整有其危險性，所以大多數的工具機廠商不願意開放給客戶來做修改，因為沒有改好會撞機或傷到機構，影響到機台的精度。但CNC 未來會走向航太、高精密加工、醫材、國防、客制化，如果只是依靠幾組參數來切換已經不敷使用，所以使用者也要相對應的升級，才有辦法做到相對應的高品質加工。

## 2.1 圓弧半徑進給率

圓弧半徑進給率用來限制圓弧運動的最大向心加速度。當參數 309 設定圓弧半徑進給率為  $F$ ，此時所對應的向心加速度為  $A$ 。R 固定為 2 mm，指的是半徑 2 mm 的圓。其計算公式為：

$$A = \frac{F_{\#309}^2}{R}$$

當參數 309 設定為 1200 mm/min，此時所對應的向心加速度為 200 m/s<sup>2</sup> (計算式為  $(F_{\#309}/60)^2/2$ )。

CNC 控制器會依此向心加速度，調整加工程式中圓弧的進給速度。當對應的切削進給速度小於參數 310(圓弧最小進給率)時，則會依據參數 310 所設定的圓弧最小進給率作為切削速度；當對應的切削進給速度大於參數 310(圓弧最小進給率)時，則依據對應的切削進給速度進行切削。圓弧路徑所對應的進給速度計算公式如下：

$$F(arc) = \sqrt{\frac{R}{R_{ref}}} \times F_{\#309}$$

其中， $R_{ref}$  為固定參考半徑，2 mm。

## 2. 台達 CNC 數控系統，路徑相關參數

表 1 台達 CNC 數控系統路徑相關參數[2]

參數號碼	參數名稱	參數說明	單位
#309	圓弧半徑進給率	設定圓弧半徑為 2 mm 時的進給率	mm/min
#310	圓弧最小進給率	設定執行 G02, G03 圓弧時最小進給率	mm/min
#311	轉角速度限定值	設定轉角 60 度時的轉角速度	mm/min
#319	切削加減速時間常數	設定切削速度的加/減速時間	ms
#320	切削 S 曲線時間常數	設定切削速度的 S-curve 時間	ms
#321	平滑加減速時間常數	設定後加減速度的加/減速時間	ms
#322	平滑 S 曲線時間常數	設定後加減速的 S-curve 時間	ms

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】408期・106年3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](http://www.automan.tw)

機械工業雜誌信箱：[jmi@itri.org.tw](mailto:jmi@itri.org.tw)