

## ماشین آلات CNC:

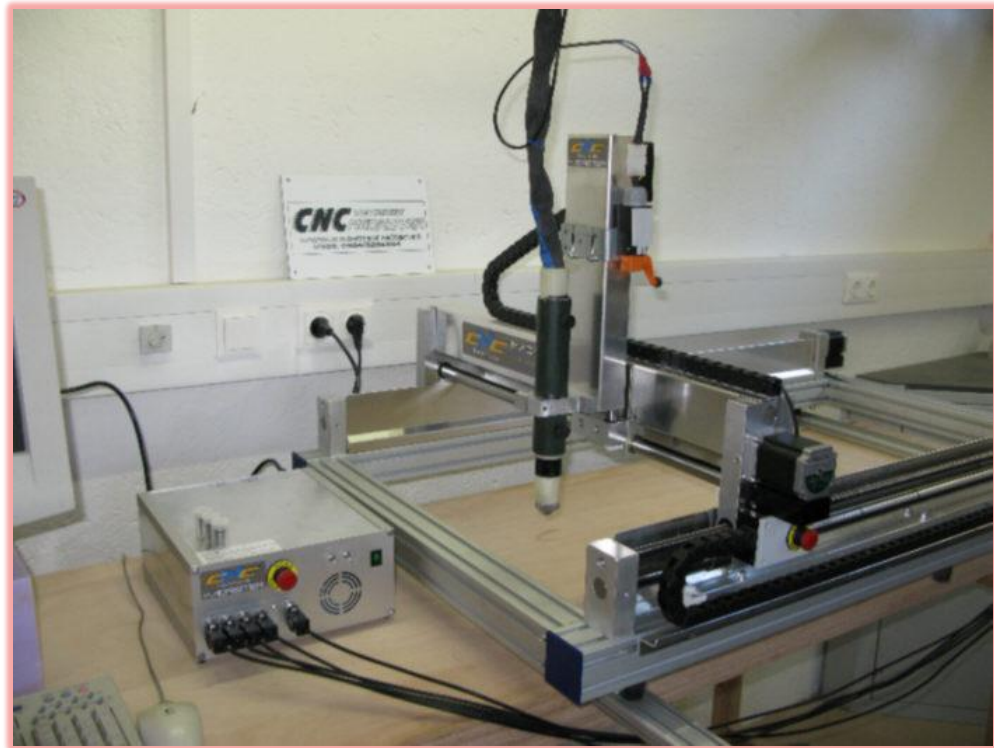


## CNC چیست؟

ماشین هایی که به کمک کامپیوتر کنترل می شدند CNC نام دارند. به کمک CNC دقت مورد نیاز برای تولید در صنایع مختلف حاصل می شود. با ساخت ابزارهایی با دقت بالا ، شرایط برای بالا بردن نرخ تولید نیز بهبود میابد. برای دست یابی به قابلیت ماشین کاری با سرعتهای بالا می باید در زمینه های مختلف مانند طراحی سازه ای، کنترل ارتعاشات خود برانگیخته، یافتن بهترین نرخ براده برداری و کنترل حرکت و سرعت در راستای مسیر مورد نظر به پیشرفتهایی دست یافت.

## قرارداد محورها در ماشین آلات CNC

تعداد محورهای حرکت در ماشین آلات CNC معمولی عموماً تا پنج محور و در ماشینهای سنگ زنی تا چهارده محور نیز می رسد. ماشینهای ابزار در دستگاه مختصات کارتیزین برنامه ریزی می شوند. سه محور اصلی حرکت در ماشین آلات CNC با نامهای  $Z, Y, X$  است که محور  $Z$  عمود بر  $Y, X$  است و سه محور یک سیستم مختصات دست راست را تشکیل می دهند حرکت مثبت محور  $Z$  باعث دور شدن ابزار برش از قطعه کار می شود جهت های مشخص شده در هر شکل نمایانگر جهت مثبت محورها در هر یک از ماشین آلات CNC می باشد. در فرزکاری و سوراخکاری دو محور  $X, Y$  در صفحه افقی قرار دارند. در ماشین سوراخکاری حرکت مثبت محور  $Z$  باعث بالا رفتن اسپیندل می شود در حالیکه در فرز این حرکت بر عکس است. در تراش فقط دو محور برای ایجاد حرکت و ماشینکاری کافی است و چون اسپیندل بصورت افقی قرار دارد محور  $Z$  نیز افقی است. همچنین حروف  $C, B, A$  نیز برای حرکت زاویه ای به ترتیب حول محورهای  $X, Y, Z$  بکار می روند.



## ساختمان یک برنامه NC ماشین الات cnc :

یک برنامه NC در ماشین آلات cnc مراحل ماشینکاری یک قطعه را نمایش می دهد. این برنامه از بلوکهایی حاوی اطلاعات تشکیل شده است که هر بلوک با حرف N شروع شده و با شماره خط مشخص می گردد. بعنوان مثال یک بلوک معمولی از یک برنامه NC می بتواند به شکل زیر باشد:

N0040 G91 X25 Y10 Z-12.55 F150 S1100 T06 M03 M07

هر بلوک از چندین کلمه تشکیل شده است و هر کلمه با یک حرف شروع می شود که عدد بعد از آن نمایانگر فرمان مشخصی برای ماشین می باشد. کلماتی که با حروف M,G شروع می شوند به ترتیب به عنوان مقدماتی و توابع متفرقه معرفی می گردند. انواع حروف مورد استفاده در ماشین آلات cnc را می توان بصورت خلاصه به شکل زیر تشریح نمود:

N ..... شماره خط برنامه

G ..... توابع مقدماتی

X ..... حرکت در راستای محور X

Y ..... حرکت در راستای محور Y

Z ..... حرکت در راستای محور Z

A ..... حرکت زاویه ای حول محور X

B ..... حرکت زاویه ای حول محور Y

C ..... حرکت زاویه ای حول محور Z

F ..... نرخ پیشروی

M ..... توابع کمکی

S ..... سرعت اسپیندل

T ..... شماره ابزار

R ..... حرکت سریع محور Z

انواع کلمات مجاز در ماشین آلات cnc و توابع مربوط به آنها را می توان در استاندارد بین المللی ISO1056 یافت.

## طبقه بندی سیستم های کنترل عددی در ماشین آلات CNC

سیستم های کنترل عددی را می توان بر اساس چهار گروه زیر طبقه بندی کرد:

- ۱- با توجه به نوع ماشین: ماشینکاری نقطه به نقطه در مقابل ماشینکاری پیوسته.
- ۲- بر اساس ساختمان کنترلر: سخت افزار یا NC در مقابل CNC.
- ۳- بر اساس روش برنامه سازی: روش نموی در مقابل روش مطلق.
- ۴- بر اساس نوع حلقه های کنترل: حلقه باز در مقابل حلقه بسته.

### ماشینکاری نقطه به نقطه در مقابل ماشینکاری پیوسته

ساده ترین مثال از ماشین آلات CNC نقطه به نقطه (PTP) ماشین سوراخکاری است در سوراخکاری، قطعه کار در راستای محورها به حرکت در می آید تا محلی که می خواهد مرکز سوراخ در آنجا واقع شود دقیقاً زیر ابزار قرار گیرد. سپس اسپیندل بصورت اتوماتیک به سمت قطعه کار حرکت کرده و عملیات سوراخکاری انجام می شود. پس از اتمام سوراخ مورد نظر ماشین بدون کنترل پیشروی و با حرکت سریع به سمت بالا حرکت می کند و قطعه کار به نقطه جدیدی که می باید سوراخ شود منقل شده عملیات تکرار می گردد.

در یک سیستم PTP مسیر ابزار برش و نرخ پیشروی آن هنگام عبور از یک نقطه به نقطه بعدی اهمیت چندانی ندارد و مسیر حرکت از نقطه ابتدا تا نقطه انتهایی احتیاج به کنترل ندارد. بنابراین سیستم فقط احتیاج به کنترل موقعیت در نقطه نهایی دارد یعنی جایی که در قطعه باید سوراخ شود. این نوع عملیات PTP بوسیله تابع G00 صورت می گیرد

در سیستم ماشینکاری در ماشین آلات CNC یک مسیر پیوسته مانند عملیات فرز کاری در حالیکه ابزار عملیات برش را انجام می دهد محورها نیز قطعه کار را در مسیر خاصی حرکت می دهند. همه محورها می باید قادر باشند که بطور همزمان و با سرعتهای متفاوت حرکت کنند تا پروفیل مسیر مورد نظر را ایجاد کنند. مخصوصاً وقتی یک مسیر غیر خطی مورد نظر باشد تغییر سرعت هر یک از محورها بسیار مهم است.

در سیستم های پیوسته موقعیت ابزار برشی در انتهای هر قسمت به همراه نسبت بین سرعت های محوری، مسیر صحیح را در ماشینکاری قطعه مورد نظر معین می کنند. همچنین پیشروی منتجه بر کیفیت سطح نهایی تأثیر می گذارد. به دلیل اینکه در این سیستم ها خطا در سرعت یک محور باعث ایجاد خطا در مسیر ماشینکاری می گردد. سیستم می باید دارای حلقه های کنترل

موقعیت پیوسته نیز باشد. در ماشین آلات CNC هر محور مجهز به یک حلقه کنترل موقعیت جداگانه و یک شمارنده برای دریافت اطلاعات ابعادی قطعه می باشد که این اطلاعات به همراه نرخ پیشروی مورد نظر به واحد پردازش داده ها DPU برای درونیابی مناسب منتقل می گردند.

