

قوس تراشی قطعات توسط ماشین فرز (صفحه گردان)

اهداف

- ✓ مفهوم قوس تراشی را شرح دهید
- ✓ روش های ایجاد سطح منحنی در قطعه را بدانید.
- ✓ نحوه کاربرد میزگردان در فرز کاری را بدانید.
- ✓ سطوح منحنی (داخلی - خارجی) و شیارهای قوسی شکل را با صفحه گردان ایجاد نمایید.

۱-۱۳-آشنایی با انواع قوس

قوس و فرم‌های گرد بخش زیادی از قطعات صنعتی را به خود اختصاص داده است. اصولاً وجود گوشه‌های تیز به جهت تمرکز تنش در قطعات کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر قطعات با گوشه تیز در مقابل ضربه آسیب پذیرترند. لذا فرم‌دهی گوشه‌ها و ایجاد سطوح قوس دار یکی از عملیات پرکاربرد در فرز کاری می‌باشد. البته در مواردی هم قوسی شکل بودن قطعه به خاطر کاربرد آن است. قوس‌ها در سطح قطعه بصورت مقعر و محدب دیده می‌شوند. در مواردی هم می‌توان شیارهای منحنی شکل را در سطح داخل قطعه مشاهده کرد.



نمونه قطعات دارای شکل منحنی

۲-۱۳- روش های ایجاد قوس

۱-۲-۱۳- ایجاد قوس با استفاده از تیغه فرزهای فرم

تیغه فرزهای فرم عموماً از جنس فولاد تندبر ساخته می‌شوند و تنها برای یک حالت از فرم (قوس) به کار گرفته می‌شوند. به عنوان مثال تیغه فرز با قوس ۲۰ میلی‌متر تنها برای ایجاد شیار فرم یا برجستگی قوسی با شعاع ۲۰ میلیمتر به کار گرفته می‌شود.

تیغه فرزهای فرم را به صورت برجسته و یا فرو رفته می‌سازند و همچنین آن‌ها را به صورت یک چهارم قوس و یا یک دوم به بازار عرضه می‌کنند. از نوع یک چهارم برای گوشه و از یک دوم برای ایجاد شیار و یا برجستگی استفاده می‌شود.



تیغه فرزهای فرم نوع غلطکی

۲-۲-۱۳- فرم تراشی با استفاده از مته لنگ (هد بورینگ)

مته لنگ اصطلاحی است که به نوعی ابزار برشی اطلاق می‌شود. این ابزار بر روی دستگاه فرز عمودی نصب شده و قابلیت نصب تیغه‌های HSS یا الماسه با فرم‌های مختلف را بر روی خود دارد. از مته لنگ برای فرم‌تراشی لبه‌های قطعات و کره تراشی بر روی دستگاه فرز استفاده می‌کنند.

فاصله تیغه با مرکز ابزار قابل تنظیم است بر این اساس برای ایجاد فرم یا سوراخ شعاع آن قابل تنظیم می‌باشد.



استفاده از مته لنگ برای فرم تراشی لبه های قطعات و کره تراشی بر روی دستگاه فرز

۳-۲-۱۳- قوس تراشی با میزگردان

گاهی فرم یا قوس ایجاد شده بر روی قطعه به گونه‌ای است که با ابزارهای فرم قابل ایجاد نیست به عبارتی کوچکی ابزار فرم قابلیت ایجاد فرم‌های بزرگ را ندارد لذا میزگردان توانایی ایجاد این گونه قوس‌ها را فراهم می‌کند. میزگردان بطور کلی نگهدارنده قطعه است و می‌تواند قطعه را حول مرکز خود دوران دهد. با تغییر فاصله قطعه از مرکز میز و ثابت نگه داشتن ابزار ساده در نقطه مورد نظر می‌توان قوس با شعاع‌های مختلف را ایجاد کرد.



استفاده از میزگردان در قوس تراشی با ماشین فرز

بر روی میز شیارهایی T شکل تعبیه شده است که محل نصب گیره و یا روبند برای نگهداری قطعه می‌باشد.

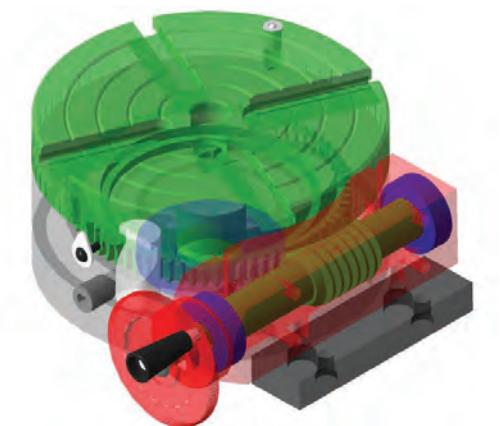


استفاده از شیارهای T میزگردان برای بستن گیره یا روبند

به ازای گردش هر تقسیم سیم دسته، میز به اندازه ۵ دقیقه $(\frac{240}{48} = 5)$ یقه جابجا خواهد شد.



تقسیم پیرامون میزگردان به ۳۶۰ قسمت مساوی



نمایش سیستم داخلی میزگردان



حلقه مدرج دستگیره میزگردان برای جابجایی دقیق تر

۳-۱۳- تنظیم میزگردان

میزگردان به خاطر حرکت دورانی خود بایستی به نوعی با امتداد محور دستگاه فرز هم راستا باشد.

همان طور که در تصاویر مشاهده کردید در وسط میزگردان سوراخی وجود دارد. به روش های گوناگونی می توان محور سوراخ روی میز را با محور میله فرزگیر یکی کرد.

۱-۳-۱۳- بستن میزگردان

قبل از هر کار بایستی میزگردان را بر روی میز ماشین فرز بست. این کار توسط پیچ های مربوطه صورت می گیرد. قبل از بستن پیچ ها با استفاده از قطعه ای (میله تنظیم) که درون میله فرزگیر بسته شده است میزگردان را در امتداد محور ماشین قرار می دهیم.



هم محور کردن گلوبی دستگاه با مرکز میزگردان به کمک یک میله تنظیم

برای این کار کافی است میله مزبور داخل سوراخ میز قرار گیرد. در حالیکه میله تنظیم کاملاً در سوراخ میزگردان قرار دارد ورنیه میز عرضی و طولی را روی صفر تنظیم کرده و هر دو کشوی عرضی و طولی را قفل می کنیم. با بست های ثابت کننده میزگردان را محکم ببندیم. میله تنظیم را از میزگردان خارج می کنیم.



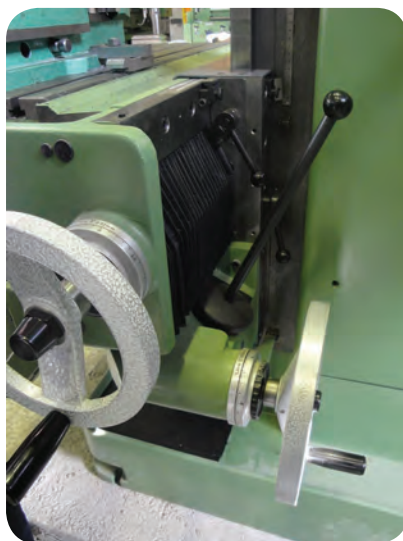
خروج میله و محکم کردن بست های میزگردان

برای بلند کردن و حمل میزگردان حتماً با جرثقیل و یا با کمک چند نفر این کار را انجام دهید.



۲-۳-۱۳-تنظیم میزگردان توسط ساعت اندازه گیری

هدف از ساعت کردن میزگردان " دور بودن " لبه میز نسبت به محور میله فرزگیر می باشد. به عبارتی با این کار محور سوراخ روی میز را با محور میله فرزگیر در یک امتداد قرار می دهیم. بدین ترتیب که ابتدا سوراخ روی میزگردان را تمیز کرده تا عاری از براده باشد. میله ای استوانه ای با نوک مخروطی را داخل سوراخ میزگردان قرار می دهیم مشروط بر آنکه میله در سوراخ میز جذب شده باشد. سپس میله ساعت اندازه گیری را به کله گی می بندیم. نوک لمس کننده ساعت را بر روی استوانه مورد نظر قرار داده و با چرخش دستی محور دستگاه " دور بودن " میله استوانه و در نتیجه میزگردان را کنترل می کنیم. در نهایت بست های تثبیت کننده میز را بسته و مجدداً عمل کنترل را انجام می دهیم. کشویی میز عرضی و طولی را قفل می کنیم.



قفل بودن اهرم ها قبل از تنظیم میز گردان

۴-۱۳- بستن و تنظیم قطعه کار روی میزگردان

به علت حرکت چرخشی مورد نیاز قطعه کار و ایجاد قوس، قطعه بایستی به گونه‌ای بر روی میز بسته شود که مرکز قوس یا قوس‌ها هم‌راستا با مرکز سوراخ روی میز باشد.

به همین دلیل برای ایجاد قوس‌های پی در پی که مرکز یکسانی ندارند بر روی یک قطعه گاهی مجبور به تغییر موقعیت قطعه خواهیم بود. مهمترین عاملی که در بستن قطعه بر روی میزگردان شما را یاری خواهد کرد خط کشی و تعیین مرکز قوس یا قوس‌های روی قطعه خواهد بود. بنابراین نکات زیر را در هنگام بستن قطعه مد نظر داشته باشیم:

الف- سطح میزگردان را با ساعت اندازه‌گیری کنترل می‌کنیم تا از افقی بودن آن اطمینان یابیم.



کنترل افقی بودن سطح میزگردان با ساعت اندازه‌گیری

ب- قطعه را با دقت خط‌کشی می‌کنیم و سپس با استفاده از روبند و زیرسری مناسب آن را بر روی میز بطور موقت و شل ببندیم.



بستن قطعه با استفاده از روبند و زیر سری مناسب

ج- بر روی میله فرزگیر دستگاه میله‌ای مخروطی به جای تیغه فرز ببندیم.



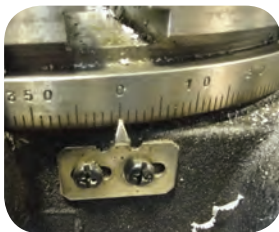
میله مخروطی جهت هم محور کردن گلولی دستگاه و مرکز گیره

د- نوک مخروطی میله بسته شده را بر روی مرکز قوس روی قطعه منطبق می‌کنیم.



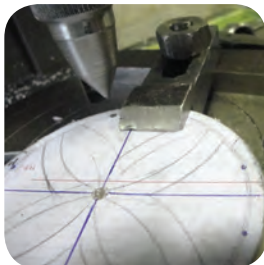
انطباق نوک مخروطی میله با مرکز قوس قطعه

ه- با استفاده از دسته میزگردان قطعه را یک دور بچرخانید تا در ابتدا کار جابجایی احتمالی مرکز قوس را کنترل کرده باشیم.
و- درجه صفر صفحه مدرج میزگردان را با نقطه صفر ورنیه صفحه پایین میزگردان بدقت تنظیم کرده و میز را قفل می‌کنیم.



انطباق صفر ورنیه با صفر صفحه مدرج

ز- نوک مخروطی میله تنظیم را بر روی سطح کار و در مرکز قوس کمی فشار می‌دهیم. موازی بودن سطح کار با سطح میز ضروریست آن را با زدن ضربه آرام و تماس کامل با سطح زیر سری می‌توان کنترل کرد.
ح- پس از کنترل و مرکز کردن نوک مخروطی با مرکز قوس قطعه را توسط روبند محکم ببندیم.



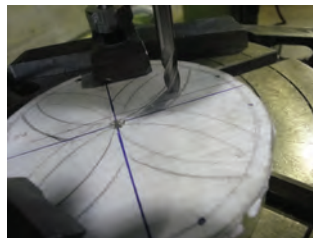
بستن قطعه با روبنده بر روی میز گردان

۵-۱۳- تعیین موقعیت تیغه فرز نسبت به قطعه کار

پس از نصب تیغه فرز انتخابی که به شرایط قطعه کار بستگی دارد (معمولاً از تیغه فرزهای انگشتی استفاده می‌گردد) موقعیت تیغه فرز را بر روی قطعه کار

بایستی تنظیم کرد.

برای این کار با احتساب قطر تیغه فرز، آن را از مرکز دوران به استفاده از حرکت عرضی و یا طولی حرکت داده و به موقعیت مناسب ببرید.



بر روی مسیر خط کشی شد

با چرخش میزگردان موقعیت خط کشی شده روی قطعه را به زیر تیغه فرز می‌بریم. پوسته مدرج و ورنیه میزگردان را صفر می‌کنیم و میز دستگاه فرز را قفل می‌کنیم. سپس با استفاده از حرکت عمودی دستگاه تیغه را به سطح کار مماس کرده و مسیر مورد نظر را یک بار بدون بار رفته و کنترل می‌کنیم. در نهایت با حرکت عمودی ماشین، بار داده و براده‌برداری می‌کنیم. کنترل عمق و پهنای شیار در انجام کار لازم است.

هنگام براده‌برداری حتماً ضامن‌های تثبیت کننده میز را محکم می‌کنیم تا از هرگونه حرکت احتمالی جلوگیری شود.

اگر قطعه دارای چند قوس با مرکزهای متفاوت باشد جابجایی بین مرکزها با استفاده از حرکت عرضی و طولی میز ماشین می‌تواند صورت گیرد.

در جابجایی تیغه فرز از مرکز میزگردان شعاع تیغه فرز بایستی مد نظر باشد.

بهتر است ابتدا مسیر قوس را با یک تیغه فرز خشن تراشی و سپس با تیغه فرز دیگری پرداخت کنیم. این کار علاوه بر کیفیت سطح کنترل صحت مسیر را نیز به دنبال دارد.

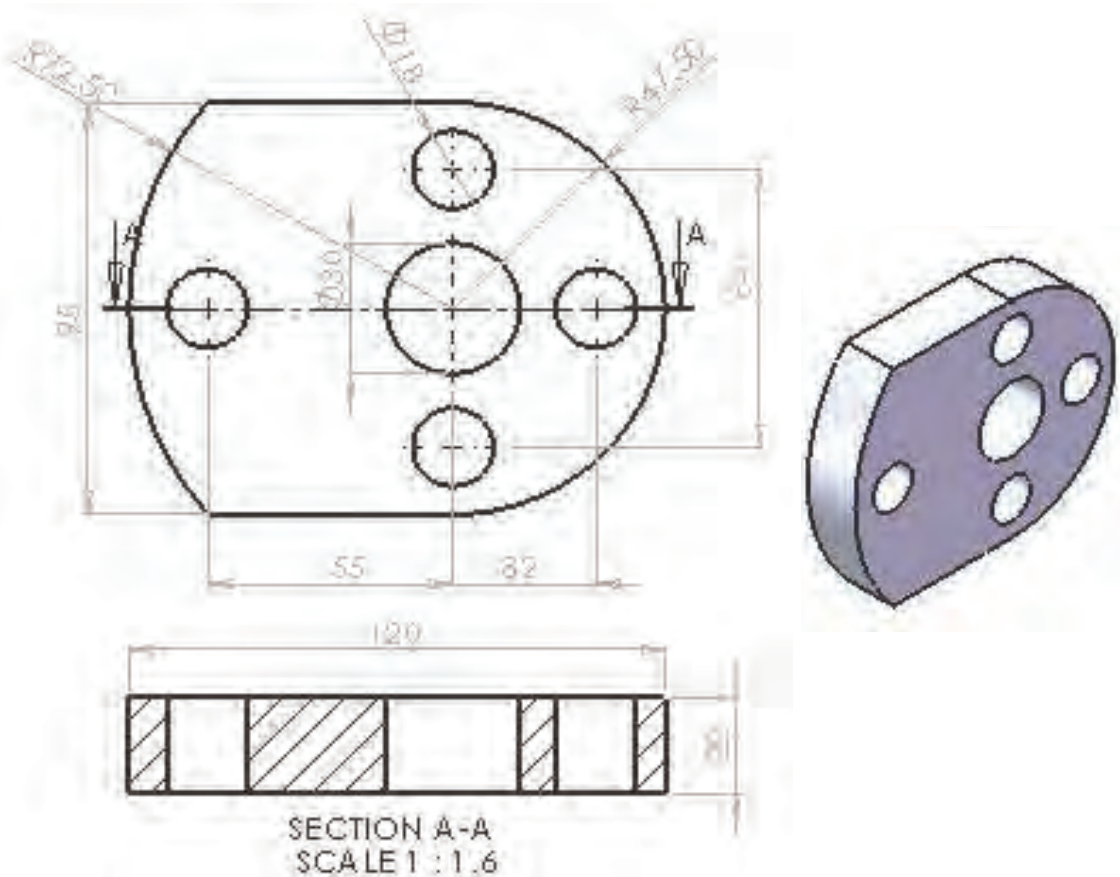
جهت گردش میزگردان باید با جهت گردش ابزار مخالف هم باشد.

در حین کار از مواد خنک کننده استفاده می‌شود.

قبل از اندازه گیری کار را پلیسه گیری می کنیم و برای این کار باید مواظب دستهای خود باشیم.

در موقع تنظیم و تغییر شعاع به اندازه ۵/ میلی متر بیشتر از شعاع کار میز را تغییر می دهیم تا مقداری بار برای پرداخت کاری باقی بماند.

ایجاد یک قطعه با دو قوس خارجی



جدول DIN ISO 2768

اندازه	از 0.5 تا 3	از 3 تا 6	از 6 تا 30	از 30 تا 120	از 210 تا 400
درجه تولرانس					
f (ظریف)	± 0.05	± 0.05	± 0.1	± 0.15	± 0.2
m (متوسط)	± 0.1	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5
g (خشن)	± 0.15	± 0.2	± 0.5	± 0.8	± 1.2

شماره	تعداد	مشخصات قطعه	اندازه ماده اولیه	جنس ماده‌ی اولیه	شماره واحد کار	شماره کار عملی
-----	۱	-----	۱۳۰×۱۰۰	st۳۷	۱۳	۱
مقیاس: ۱:۱			هدف آموزشی: ایجاد یک قطعه با دو قوس خارجی			زمان: ۶ ساعت
استاندارد: ISO						درجه تولرانس: f

جدول تجهیزات و ابزار		
تعداد	مشخصات فنی	ابزارهای لازم
۱	عمودی یا انیورسال	۱-دستگاه فرز
۱	انگشتی حداقل قطر ۱۰	۲- تیغه فرز
۱	دقت ۰.۰۱ میلیمتر	۲- ساعت اندازه گیری
۱	مخصوص ماشین فرز	۴- مرغک
۱	مخصوص ماشین فرز	۵-میزگردان
به تعداد مورد نیاز	معمولی	۶- روبنده
هر کدام یک عدد	قطر ۱۸-۳۰ میلیمتر	۷- مته یا تیغه فرز
۱	مناسب جنس قطعه کار	۸- سوزن خطکش
۱	فلزی	۹- خطکش یا گونیا
۱	با اندازه اسمی ۳ یا ۴	۱۰- مته مرغک
۱	با زاویه رأس ۳۰ درجه	۱۱- سنبه
۱	۵۰۰ گرمی	۱۲- چکش