

ماشین سازی آمل



R & D

Amol Boresh Machinery (MOLLEN)

www.amolboresh.com

Add. : B.119 , Babakan Industrial Estate, Amol City,
Mazandaran Province, Iran

Tel : +98 121 3113884 - 8

Fax : +98 121 311 3884 – 8 (102)

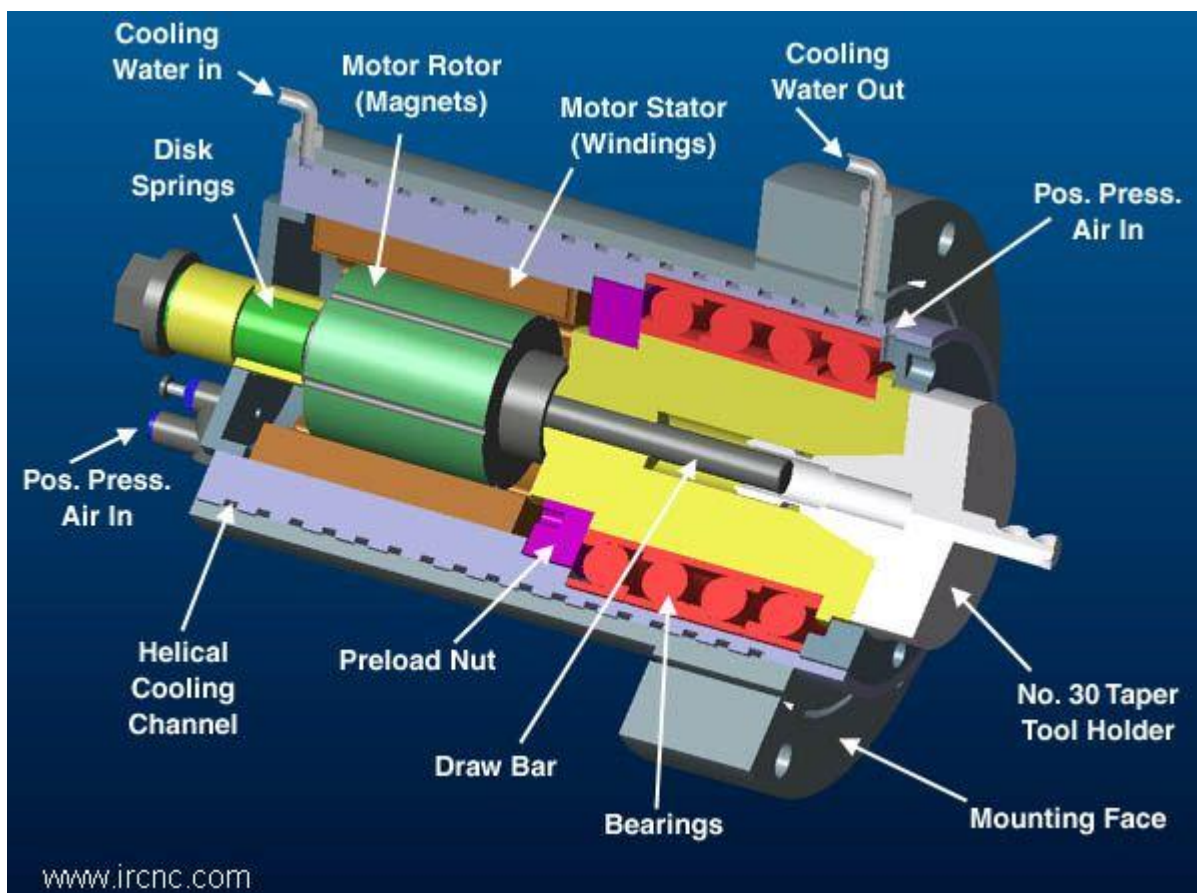


از اسپیندل چه میدانید؟

اسپیندل یکی از قطعات اصلی در دستگاه های CNC ست.

وجود اسپیندل در دستگاه های CNC چوب ، طلا ، سنگ و دستگاه هایی که عملیات حکاکی انجام میدهند الزامی ست.

اساس کار اسپیندل ، چرخاندن سریع ابزار است. چرخش قدرت براده برداری ایجاد میکند و هرچقدر سریعتر باشد ، کیفیت براده برداری بیشتر است.



قطعات و ساختار اسپیندل را در عکس فوق میبینید.

دسته بندی انواع اسپیندل:



اسپیندل ها را با پارامترهای مختلفی میتوان دسته بندی کرد. در این مقاله از نظر قدرت ، سرعت ، ابزار گیر و سیستم خنک کننده اسپیندل ها را بررسی میکنیم.

قدرت :

هرچه قدرت اسپیندل بیشتر باشد ، ابزار بزرگ تری را میجرخاند و سطح بیشتری را براده برداری میکند و نتیجتا سرعت ماشین کاری بیشتر است.

همچنین قدرت بیشتر احتمال گیر کردن ابزار در کار حین ماشین کاری را کاهش میدهد و میتوانید عمق بیشتری را ماشین کاری کنید. البته قدرت تحمل ابزار هم باید زیاد باشد.

البته قدرت زیاد قیمت را هم افزایش میدهد و معمولا در سرعت های بالا قدرت کم میشود.

برای CNC چوب، قدرت ۳ کیلووات و بیشتر لازم است .

برای اسپیندل دستگاه CNC طلا قدرت ۰,۷ کیلووات و بیشتر کاربرد دارد.

برای کار سنگ قدرت ۵ کیلووات به بالا توصیه میشود.

سرعت :

اسپیندل سیستمی ست که برای سرعت های بیش از ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه ساخته میشود و با پیشرفت تکنولوژی به سمت سرعت های بیشتر پیش میرود.

سرعت اسپیندل پیش نیاز سرعت پیشروی ماشین کاری ست. همچنین کیفیت سطح کار با سرعت بالا افزایش میابد.

معمولا در سرعت زیاد، احتمال شکستن ابزار کم میشود.

در اسپیندل های هواخنک (در ادامه توضیح داده شده) با افزایش سرعت ، صدای اسپیندل زیاد میشود به طوریکه صدای اسپیندل هواخنک ۶۰۰۰۰ دور برای کار طولانی غیرقابل تحمل است.



در حال حاضر اسپیندل های تا سرعت ۱۲۰۰۰۰ دور در دقیقه هم تولید شده است که در هر ثانیه ۲۰۰۰ دور میزند.

برای کار چوب سرعت خیلی زیاد (بیش از ۳۶۰۰۰) چوب را میسوزاند و رنگ سطح را تغییر میدهد. در CNC طلا، سرعت و جلای سطح ماشین کاری، رابطه مستقیم دارند و تا ۶۰۰۰۰ دور هم در ایران استفاده میشود.

- برای CNC چوب، سرعت بین ۱۸۰۰۰ تا ۳۶۰۰۰ دور در دقیقه پیشنهاد میشود.
- برای اسپیندل دستگاه CNC طلا سرعت ۲۴۰۰۰ دور و بیشتر کاربرد دارد.
- برای کار سنگ سرعت ۱۸۰۰۰ تا ۲۴۰۰۰ دور توصیه میشود.
- برای کنترل سرعت اسپیندل از اینورتر استفاده میگردد.

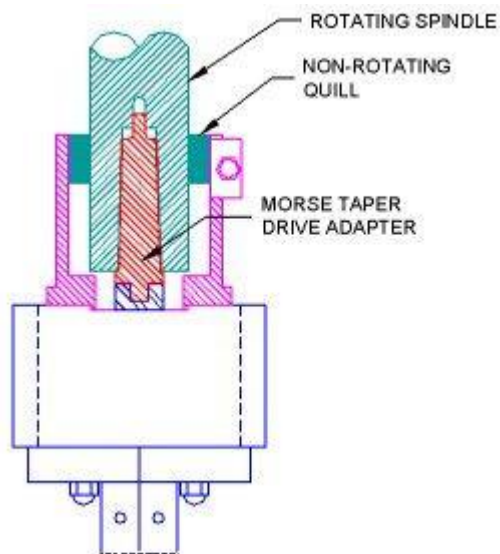
ابزار گیر :

وظیفه ی اصلی اسپیندل گرفتن و چرخاندن ابزار است. نحوه ی گرفتن ابزار معمولا از دو نوع استاندارد پیروی میکند.





مورس : یک قلم بند مخروطی داخل قسمت مخروطی اسپیندل قرار گرفته و با فشار هوا فیکس میشود.

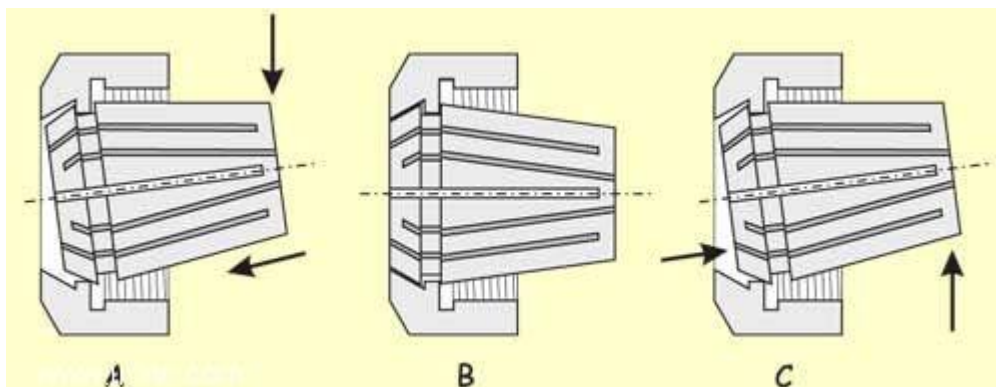


در این روش تعویض ابزار سریع و راحت است و معمولاً در اسپیندل های toolchang که تعویض ابزار اتوماتیک است از استاندارد مورس استفاده میگردد.

: ER Collet

قطعه ای که اصطلاحاً فشنگی نامیده میشود و به شکل مخروطی ست ، داخل قسمت مخروطی سر اسپیندل قرار میگیرد.

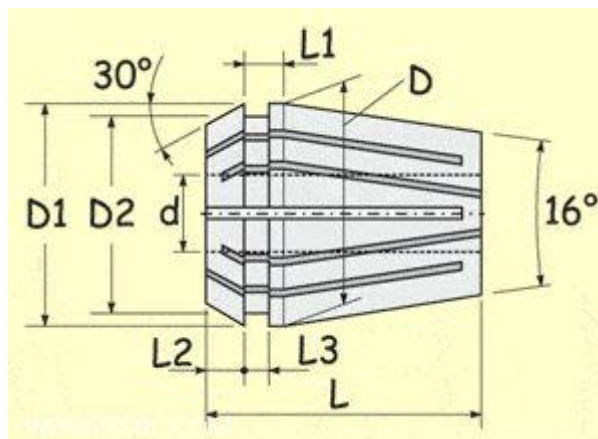
با بسته شدن مهره ، فشنگی داخل رفته و علاوه بر فیکس و مرکز کردن ابزار، در محل خود محکم میشود. در عکس زیر نحوه ی صحیح بستن فشنگی در مهره اسپیندل شکل B است .





اکثر اسپیندل های CNC های هنری در ایران از این استاندارد پیروی میکنند.

پارامترهای مهم در انتخاب فشنگی در عکس زیر نشان داده شده است.



برای خرید فشنگی ، قطر ابزارگیر (در عکس بالا) d و همچنین $D1$ را باید بدانید.



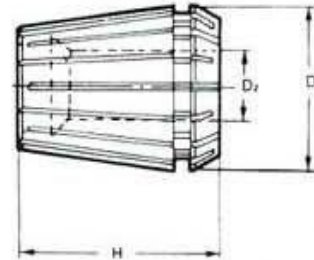
COLLETS DIN6499 TYPE ER

ER8, ER11, ER16, ER20, ER25, ER32, ER40

筒夹/索咀

Collet must be assembled into the clamping nut before inserting into the chuck

■Dimensions:



(Unit: mm)

Model No.	D1	H	D2
ER11	11.5	18	1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7
ER16	17	27	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
ER20	21	31	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
ER25	26	35	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
ER32	33	40	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
ER40	41	46	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

Model No.	D1	H	D2
ER11	11.5	18	1/32, 1/16, 3/32, 1/8, 3/16, 7/32, 1/4
ER16	17	27	1/32, 1/16, 3/32, 1/8, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 11/32, 3/8
ER20	21	31	1/16, 3/32, 1/8, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 11/32, 3/8, 13/32, 7/16, 1/2
ER25	26	35	1/16, 3/32, 1/8, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 11/32, 3/8, 13/32, 7/16, 1/2, 17/32, 9/16, 5/8
ER32	33	40	3/32, 1/8, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 11/32, 3/8, 13/32, 7/16, 1/2, 17/32, 9/16, 5/8, 21/32, 11/16, 3/4, 25/32
ER40	41	46	1/8, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 11/32, 3/8, 13/32, 7/16, 1/2, 17/32, 9/16, 5/8, 21/32, 11/16, 3/4, 25/32, 13/16, 27/32, 7/8, 15/16, 31/32, 1

• Ordering instructions: ER16(2) = Collet ER16 with Clamping Capacity 2mm-1mm.

(Unit: mm)

ER11		ER16		ER20		ER25		ER32		ER40	
SET.	1 3PCS	SET.	10PCS	SET.	1 2PCS	SET.	1 5PCS	SET.	1 8PCS	SET.	23PCS
NO.	RANGE mm	NO.	RANGE mm	NO.	RANGE mm	NO.	RANGE mm	NO.	RANGE mm	NO.	RANGE mm
ER11-1	1.0-0.5	ER16-1	1.0-0.5	ER20-2	2.0-1.0	ER25-2	2.0-1.0	ER32-3	3.0-2.0	ER40-4	4.0-3.0
ER11-1.5	1.5-1.0	ER16-2	2.0-1.0	ER20-3	3.0-2.0	ER25-3	3.0-2.0	ER32-4	4.0-3.0	ER40-5	5.0-4.0
ER11-2	2.0-1.5	ER16-3	3.0-2.0	ER20-4	4.0-3.0	ER25-4	4.0-3.0	ER32-5	5.0-4.0	ER40-6	6.0-5.0
ER11-2.5	2.5-2.0	ER16-4	4.0-3.0	ER20-5	5.0-4.0	ER25-5	5.0-4.0	ER32-6	6.0-5.0	ER40-7	7.0-6.0
ER11-3	3.0-2.5	ER16-5	5.0-4.0	ER20-6	6.0-5.0	ER25-6	6.0-5.0	ER32-7	7.0-6.0	ER40-8	8.0-7.0
ER11-3.5	3.5-3.0	ER16-6	6.0-5.0	ER20-7	7.0-6.0	ER25-7	7.0-6.0	ER32-8	8.0-7.0	ER40-9	9.0-8.0
ER11-4	4.0-3.5	ER16-7	7.0-6.0	ER20-8	8.0-7.0	ER25-8	8.0-7.0	ER32-9	9.0-8.0	ER40-10	10.0-9.0
ER11-4.5	4.5-4.0	ER16-8	8.0-7.0	ER20-9	9.0-8.0	ER25-9	9.0-8.0	ER32-10	10.0-9.0	ER40-11	11.0-10
ER11-5	5.0-4.5	ER16-9	9.0-8.0	ER20-10	10.0-9.0	ER25-10	10.0-9.0	ER32-11	11.0-10	ER40-12	12.0-11
ER11-5.5	5.5-5.0	ER16-10	10.0-9.0	ER20-11	11.0-10	ER25-11	11.0-10	ER32-12	12.0-11	ER40-13	13.0-12
ER11-6	6.0-5.5			ER20-12	12.0-11	ER25-12	12.0-11	ER32-13	13.0-12	ER40-14	14.0-13
ER11-6.5	6.5-6.0			ER20-13	13.0-12	ER25-13	13.0-12	ER32-14	14.0-13	ER40-15	15.0-14
ER11-7	7.0-6.5					ER25-14	14.0-13	ER32-15	15.0-14	ER40-16	16.0-15
						ER25-15	15.0-14	ER32-16	16.0-15	ER40-17	17.0-16
						ER25-16	16.0-15	ER32-17	17.0-16	ER40-18	18.0-17
								ER32-18	18.0-17	ER40-19	19.0-18
								ER32-19	19.0-18	ER40-20	20.0-19
								ER32-20	20.0-19	ER40-21	21.0-20
										ER40-22	22.0-21
										ER40-23	23.0-22
										ER40-24	24.0-23
										ER40-25	25.0-24
										ER40-26	26.0-25



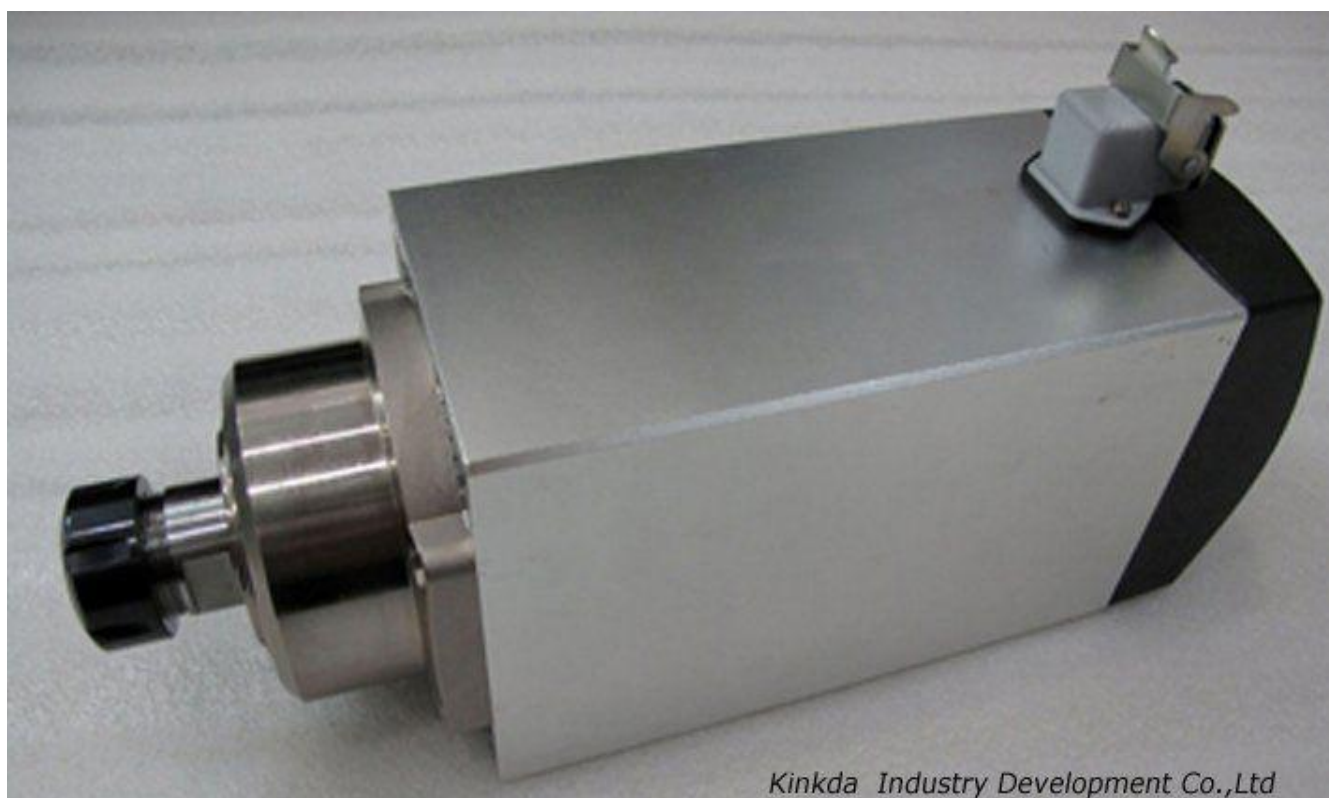
سیستم خنک کننده :

سرعت بالای اسپیندل ، موجب داغ شدن قطعات چرخنده میشود. گرم شدن موجب استهلاک میشود و بایستی خنک گردد.

در حال حاضر دو روش برای گرفتن گرمای اسپیندل وجود دارد. هواخنک و آب خنک

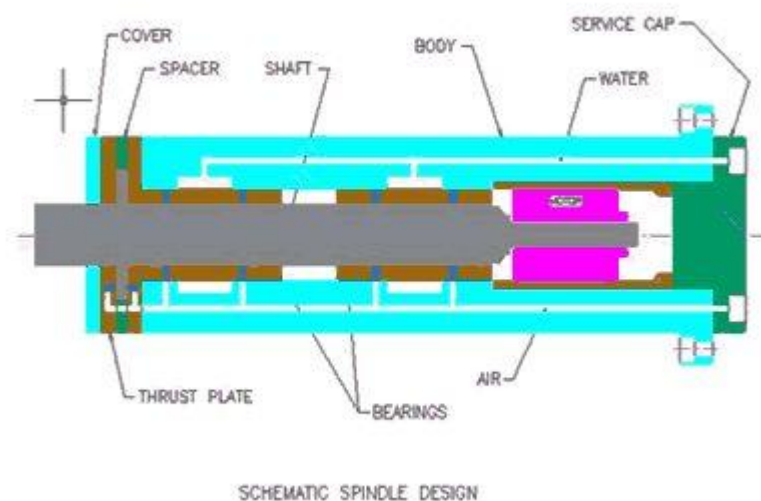
سیستم هواخنک:

در روش هواخنک، بالای شافت چرخنده ی اسپیندل یک فن قرار دارد و با چرخش اسپیندل میچرخد. اسپیندل هواخنک معمولا مقطع مستطیلی به شکل زیر دارد.



چرخش فن بالای اسپیندل ، هوای داخل محفظه را به چرخش در آورده و گرما را دفع میکند.

البته اطراف این اسپیندل هم آب قرار دارد ولی در گردش نیست. آب اطراف اسپیندل هواخنک در نقشه زیر نشان داده شده است.



سیستم اسپیندل آب خنک:

اسپیندل های آب خنک مقطع دایره دارند و یک ورودی و یک خروجی آب دارند.



برای نصب باید یک مخزن و پمپ آب داشته باشید و حتی الامکان از سنسور حرارت آب استفاده نمایید.