

شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

مدیریت آموزش و توسعه منابع انسانی

نقشه خوانی مکانیک

تهیه و تنظیم و تدریس : علی اصغر اسماعیلی



شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

Esfahan Steel Company

مدیریت آموزش و توسعه منابع انسانی

نقشه خوانی مکانیک

تهیه و تنظیم و تدریس : علی اصغر اسماعیلی

Ali_Esmaili80@Yahoo.Com

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

نقشه خوانی علائم و اندازه ها ۱

اجزای استاندارد (ماشین) ۱۶

پیچ و مهره ها ۱۷

خارها و گوه ها ۳۵

هزار خارها ۴۱

جوش ۴۵

پرچ ۶۳

چرخ دندانه ها ۷۰

یاتاقان ها ۸۴

.... نقشه یک قطعه کار هنگامی می تواند برای ساخت یا تولید آن قطعه به کار رود که علاوه برداشتن شکل کامل و گویا، مشخصات، جنس مواد و... کلیه اندازه های آن دقیقاً تعیین شده باشد .

از طرف دیگر کمبود هر اندازه‌ای در نقشه یا اندازه گذاری کامل، اما غیر اصولی و مغایر با روش تولید و کنترل آن، ساخت قطعه را با مشکل مواجه می‌کند.

بنابراین طراحان بر اساس انتظاری که از قطعه دارند، باید اندازه‌های آن را برای سازندگان به طور دقیق، کامل و به روش استاندارد مشخص نمایند.



نظر به این که شکل هندسی و شرایط هر قطعه ای نسبت به قطعات دیگر، خاص و متفاوت است، در این فصل، بحث اندازه گذاری خاص را مطرح می کنیم تا با برخی از این نوع اندازه گذاری ها آشنا شوید.



مقدمه



نقشه ها ، حاوی اندازه هایی هستند که سازنده و تولید کننده می تواند به کمک آن ها قطعه را طبق نقشه و اندازه های مندرج در آن بسازد و کنترل کند.

اندازه گذاری قطعات ، با توجه به روش تولید ، روش کنترل و عملکرد قطعه کار، در مجموعه ای که باید به کار گرفته شود ، با یکدیگر فرق دارند.

در این بخش قصد داریم با نحوه اندازه گذاری و خواندن اندازه ها از روی نقشه ها، خصوصاً اندازه گذاری قطعات صنعتی (مشابه برخی از نمونه های زیر) که فرم هندسی خاصی دارند، آشنا شویم . لذا این مبحث عنوان اندازه گذاری خاص ارائه شده است.



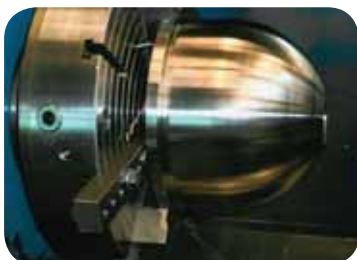
به شعاع و پخ های لبه حفره توجه کنید.



به شکل مخروطی و سطوح تخت روی بدنه استوانه ای قطعات توجه کنید.



به سطوح تخت چندوجهی (انتهای قطعه) و قسمت آجدار روی قطعه توجه کنید.



به سطح کروی روی قطعه ماشین کاری شده توجه کنید.



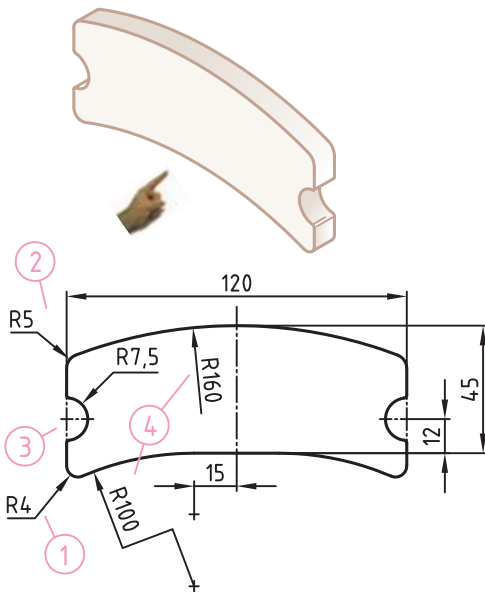
به سوراخ های فراوان روی قطعه استوانه ای شکل توجه کنید.



به تقارن حفره ها ، سوراخ ها و قوس های روی این قطعه عظیم توجه کنید .

اندازه گیری شعاع ها

قطعاتی وجود دارند که داخل یا بیرون آن کمان هایی به صورت ناقص یا کامل ایجاد شده است .



۱) اندازه شعاع ها در همه حالات با گذاشتن حرف R و هم اندازه با عدد اندازه (قبل از عدد اندازه) مشخص می شوند .
۲) خط اندازه شعاع ، فقط یک نوک پیکان به سمت پیرامون قوس دارد .

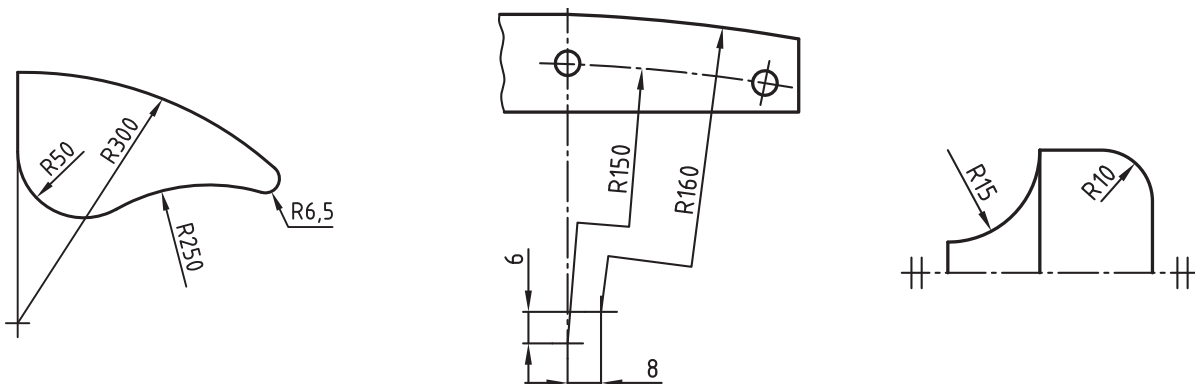
۳) هر گاه موقعیت مرکز قوس ها برای روش ساخت یا کنترل آن ها مورد نیاز باشد ، می توان آن ها را با تلاقی دو خط محور نشان داد .

۴) وقتی مرکز قوس مشخص نشده باشد ، خط اندازه مستقیماً مرکز قوس واقعی را نشان می دهد و یا در مواردی ، به دلیل محدودیت فضا ، به طور عمودی شکسته و کوتاه رسم می شود .

۵) چنانچه روی قطعه کار چند قوس با شعاع های مساوی وجود داشته باشد ، می توان همه آن ها را با یک عبارت معرفی نمود .

شعاع داده نشده R ۱ هستند .

سه نمونه نقشه:



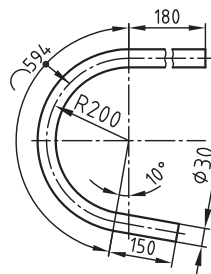
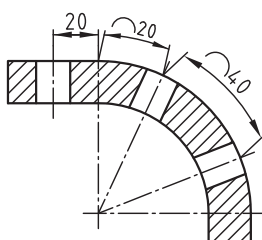
اندازه گذاری کمان



قطعاتی وجود دارند که قسمت‌های داخلی یا بیرونی آن‌ها دارای کمان‌ها و قوس‌هایی با گوشه‌های انحنا دار است.

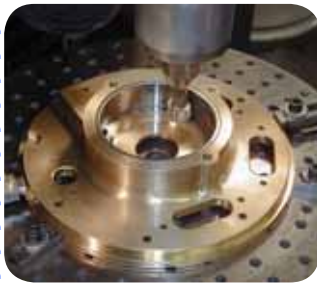
		(الف) علامت $\frown$ قبل از عدد، نشانه یک اندازه کمان است (ب) در نقشه‌های دستی علامت $\frown$ را روی عدد اندازه رسم می‌کنند.
		(پ) در اندازه گذاری زاویه، خط اندازه هم مرکز - با نقطه مرکزی قوس 0 - بین دو ضلع زاویه نشان داده می‌شود.
		(ث) در صورت وجود شعاع‌های زیاد، می‌توان یک دایره کمکی ترسیم و خط‌های اندازه را به آن متصل کرد.
		(ت) در اندازه گذاری وتر، خط اندازه موازی و ترسیم می‌شود. (ج) اندازه کمان‌ها با گذاشتن قوس در بالای عدد اندازه نشان داده می‌شود. اگر $\alpha \leq 90^\circ$ باشد خط اندازه به صورت قوسی ترسیم می‌شود. (ح) اگر $\alpha > 90^\circ$ باشد خط کمکی اندازه به طرف مرکز قوس است. خط اشاره، قوس مورد نظر اندازه گذاری را نشان می‌دهد.

دو نمونه نقشه



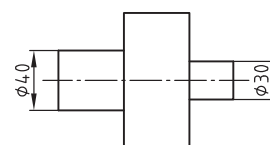
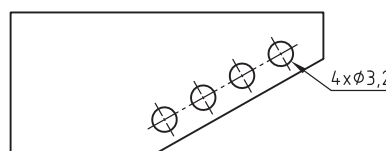
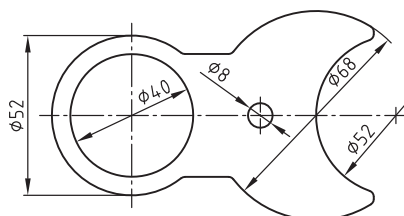
اندازه گذاری قطرها

قطعاتی وجود دارد که داخل یا بیرون آن ها دارای برجستگی ها یا سوراخ هایی استوانه ای شکل است .



	دایره ها دو خط محور (خط مرکز) عمود بر هم دارند که یکدیگر را در مرکز دایره قطع می کنند . اندازه قطر با دو پیکان (سهمی) منتهی به پیرامون دایره با خطوط کمکی اندازه ترسیم می شود. برای تمام قطر ها علامت ϕ قبل از عدد اندازه قرار می گیرد . ارتفاع نماد ϕ با عدد اندازه مطابقت دارد .
	در قطعات استوانه ای و گرد به کمک نماد ϕ و به همراه عدد اندازه می توان از کشیدن تصاویر دیگر صرف نظر کرد.
	در صورت کمبود جا ، می توان خطوط اندازه نمایش قطر را با علامت پیکان بیرونی جایگزین کرد .

سه نمونه نقشه:



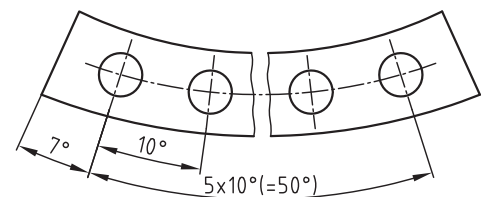
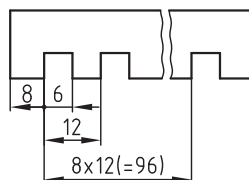
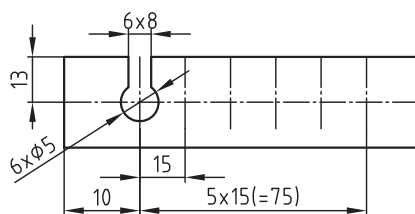
اندازه‌گذاری اجزای فرم دار یکسان

قطعاتی وجود دارد که بر روی آن‌ها تقسیمات مشابه، به فاصله‌های مساوی، بر روی قطعه کار به صورت سوراخ یا شیار انجام گرفته است.



		① قطعاتی که در فاصله‌های مساوی دارای سوراخ یا شکاف‌های مشابه هستند، ابتدا تعداد تقسیمات، سپس فاصله تقسیم و نهایتاً طول کل تقسیم آن‌ها در پرانتز معرفی می‌شود.
		② شیار یا سوراخ‌های مشابه روی قطعه را می‌توان ابتدا با تعدادشان، سپس با ذکر اندازه معرفی کرد. مثال: ۵ شکاف، به عمق ۴ mm و به پهنای ۱۲ mm و ۵ سوراخ به قطر ۱۰ mm.
		③ اگر دو یا تعداد بیشتری سوراخ یا شکاف به طور منظم بر روی دایره خط محور سوراخ‌ها وجود داشته باشد، بیان زاویه بین آن‌ها ضروری نیست.
		④ دایره‌ای فرضی را، که سوراخ‌ها روی آن قرار می‌گیرند، می‌توان متصل به تصویر یا در نمای دیگر ترسیم نمود و تعداد سوراخ‌ها را روی آن اندازه‌گذاری کرد.

سه نمونه نقشه:

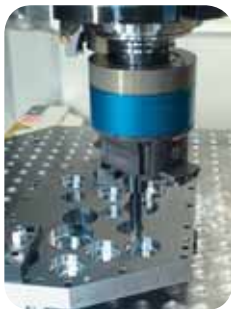


اندازه گذاری پخ ها

قطعاتی وجود دارد که برای امنیت در کار یا بهتر نصب شدن بر روی قطعات مجاور ، به لبه آن ها پخ می زنند.



			ابعاد پخ ها (بریدگی های مورب) را که زاویه آن ها 45° نباشد ، باید با استفاده از خطوط اندازه و خطوط رابط کمکی نمایش داد .	
				ابعاد پخ هایی که زاویه آن ها 45° باشد به شکل ساده و (به صورت $45^\circ \times$ عرض بریدگی پخ) نمایش می دهند.
پخ در نقشه مشخص نیست			ابعاد خزینه های مخروطی با استفاده از قطر و زاویه خزینه و یا به کمک عمق و زاویه آن ها معرفی می شوند.	



اندازه گذاری ساده سوراخ ها
 قطعاتی وجود دارد که روی سطح آن ها سوراخ هایی با سطوح شیب دار یا صاف ایجاد می کنند .

تصویر مجسم	اندازه گذاری کامل	اندازه گذاری ساده		سوراخ های بن بست (کور) منظور از علامت U، عمق سوراخ کور تخت است که در صورت نیاز بعد از عدد اندازه ارائه می شود . در نمایش ساده: - در تصویر روبه رو به جای خط محور از خط کامل استفاده می شود . - در تصویر افقی از دو خط اصلی عمود بر هم (علامت جمع)، به جای نمای بالای سوراخ، استفاده می شود .
	نمایش کامل	نمایش کامل	نمایش ساده	
				سوراخ های پله دار در سوراخ های با دو پله یا بیشتر، اندازه ها زیر همدیگر نوشته می شوند؛ ابتدا قطر بزرگ تر، سپس قطر کوچک تر. خطوط مورد استفاده برای نمایش ساده آن، مشابه حالت قبلی است .
				خزینه ها و پخ ها در خزینه ها و پخ سوراخ ها، ابتدا قطر بزرگ پخ و سپس زاویه خزینه داده می شود.

				سوراخ به قطر ۱۰ راه به در (سراسری) پخ ۱×۴۵° خزینه استوانه ای ۸. به عمق ۰.۳/۳mm. سوراخ راه به در به قطر ۴/۳mm با خزینه مخروطی ۹۰°، قطر خزینه ۸mm.

دو مثل

اندازه گذاری شیار و شکاف جای خار

قطعاتی وجود دارند که برای اتصال آن ها به قطعات دیگر، روی سطح داخلی یا خارجی آن ها شیار یا حفره هایی ایجاد می کنند.



		① اندازه گذاری، جای خارهای سراسری محورها و سوراخ ها، مطابق دو شکل مقابل انجام می شود.
		② در اندازه گذاری، جای خارهای محدود (بسته) محورها و سوراخ ها، عرض و عمق شیار نشان داده می شود. ③ عمق شیارهای نمای از بالا را می توان به صورت ساده نشان داد.
		④ برای جای خارهای حلقوی، عمق جای خار را می توان به همراه پهنای جای خار نشان داد. مثال: پهنای شیار جای خار روی محور $1/3$ با ردیف انطباقی $H13$، قطر نشیمنگاه جای خار $23mm$ با ردیف انطباقی $h11$.

اندازه گذاری قسمت های تخت (خارجی / داخلی)

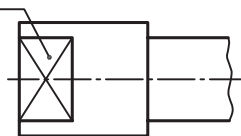


قطعاتی وجود دارد که روی سطح جانبی یا داخل آن ها را موازی با هم - به صورت مسطح و تخت - ماشین کاری می کنند.

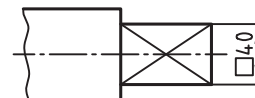
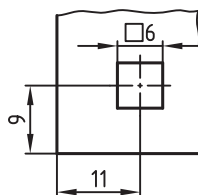
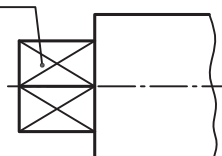
		یک منشور مربع القاعده می تواند در یک نما معرفی و اندازه گذاری شود. برای شناسایی سطح مربع، جلوی عدد اندازه از نماد مربع (□) استفاده می شود. علامت □ هنگامی به کار می رود که فقط یک نما موجود باشد. با علامت ضربدر (خطوط نازک) می توان سطوح تخت روی قطعات گرد را مشخص نمود.
		علامت ضربدر در صورتی به کار می رود که فقط یک نما موجود باشد. فرم های مربعی معمولاً در نمایی اندازه گذاری می شوند که شکل مربع آن قابل شناسایی باشد.
		در مورد قطعاتی که سوراخ داخلی آن ها به شکل مربع است، همین قاعده حاکم است.
		علامت SW، که عرض آچار خور را با آن نشان می دهند، بیان کننده فاصله دو سطح موازی است که به صورت متقارن مقابل یکدیگر قرار گرفته اند. در نمای اندازه گذاری شده روی این سطوح، مشابه حالت های قبلی، علامت ضربدر قطر را با خط نازک نشان می دهند.

چهار نمونه نقشه :

SW17



SW17



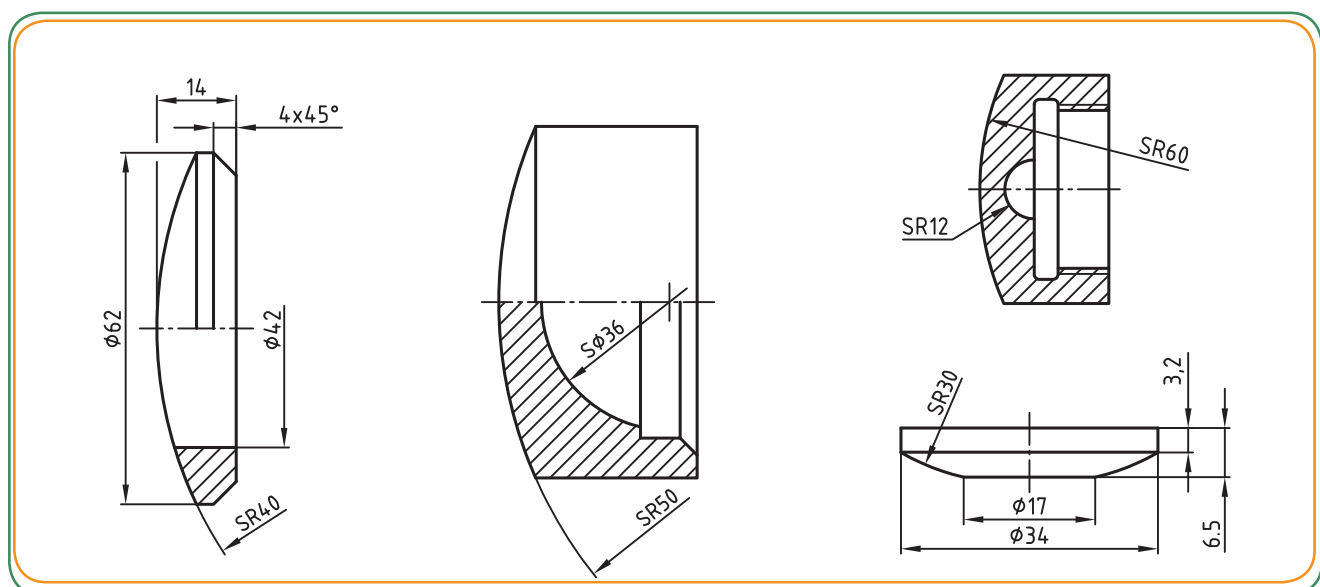
اندازه گذاری سطوح کروی

قطعاتی وجود دارد که سطح خارجی یا داخلی آن ها به شکل کره ایجاد شده است.



		در اندازه گذاری قطعات کروی، کلمه کره قبل از علامت نمایش قطر یا قبل از علامت نمایش R، نوشته می شود. حرف S (مخفف Sphere) به معنای کره است. در صورتی از علامت نمایش قطر Ø استفاده می شود که مرکز کره موجود باشد. (S Ø) در غیر این صورت از علامت نمایش شعاع (R) استفاده می شود. (SR)

چهار نمونه نقشه :



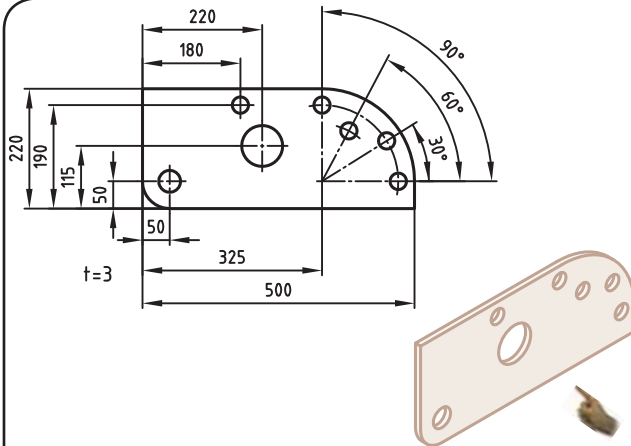


انواع اندازه گذاری

در مواردی مهم است که موقعیت سوراخ ها و شکاف های یک قطعه ، نسبت به همدیگر یا نسبت به یک سطح مبنا ، سنجیده شوند .

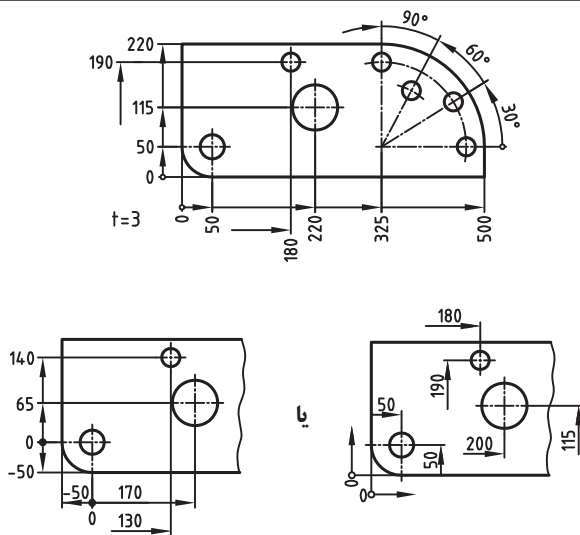
اندازه گذاری موازی

در صورتی که چند خط اندازه وجود داشته باشد:
- اندازه های طولی به صورت موازی هم ارائه می شوند.
- اندازه های مربوط به زوایا نیز به صورت هم مرکز ارائه می شوند .



اندازه گذاری زنجیری (پشت سرهم)

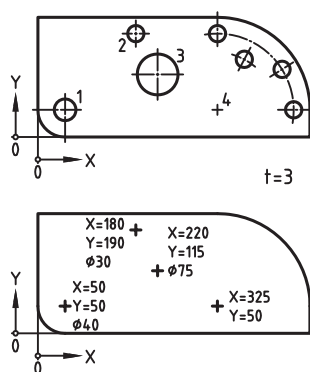
- مبدأ اندازه ها از نقطه ای به نام نقطه مبدأ - که با یک دایره کوچک معرفی می شود - مشخص می گردد.
- برای هر راستا فقط یک خط اندازه به کار می رود.
- در صورت کمبود جا، دو یا چند خط اندازه به کار می رود.
- خطوط اندازه به صورت بریده شده به کار می رود
- اگر اندازه ای در خلاف جهت مبدأ باشد با یک علامت منفی (-) به کار می رود.



اندازه گذاری مختصاتی

مقادیر مختصات برای هر سوراخ می تواند :

- یا در جدول درج شود .
- یا در کنار نقطه مختصات مورد نظر ارائه شود .
- مبدأ مختصات با یک دایره کوچک معرفی می شود.
- اگر اندازه ای در خلاف جهت مبدأ باشد، با یک علامت منفی (-) به کار می رود .



Pos.	X	Y	d
1	50	50	φ40
2	180	190	φ30
3	220	115	φ75
4	325	50	-

اندازه گذاری آج ها



در برخی از قطعات، که توسط دست مورد استفاده قرار می گیرند یا در مواردی که می خواهند از حرکت دورانی یک میله داخل یک سوراخ جلوگیری کنند، از آج استفاده می کنند.

نحوه معرفی در نقشه^۱

مشخصات:

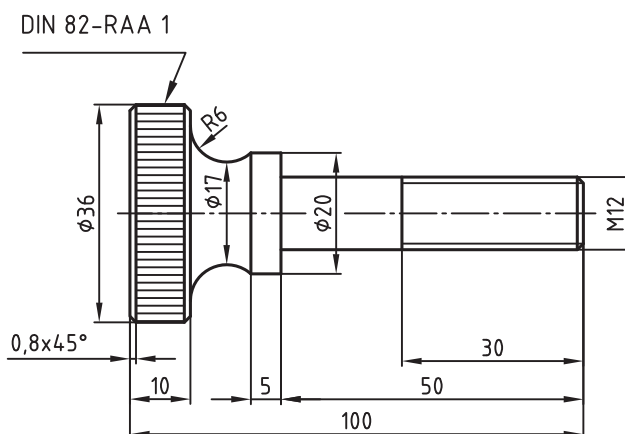
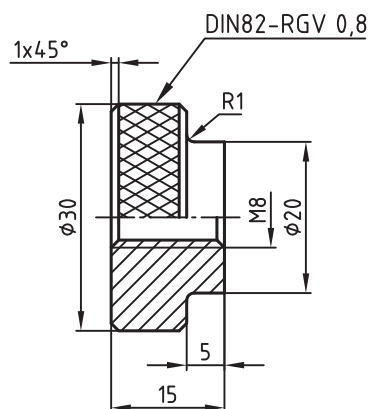
آج راست - چپ، تیز
با گام $t = 0.8$

DIN 82-RGE0,8



		RAA	آج با خطوط: به موازات محور	
RBR		RBR	آج با خطوط: راست	
RBL		RBL	آج با خطوط: چپ	
		RGE RGV	آج با خطوط: راست- چپ (گود و برآورده)	
		RKE RKV	آج ضربدری (گود و برآورده)	

دو نقشه نمونه

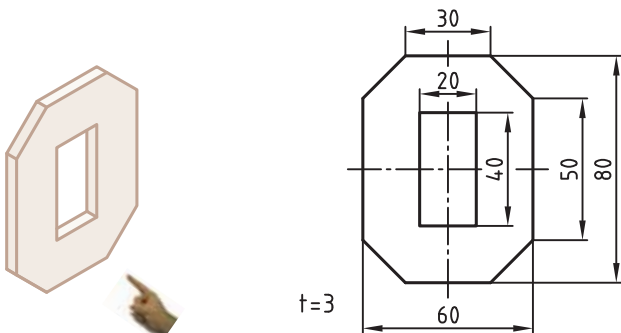


اندازه های خاص

* قطعات تخت و نازک

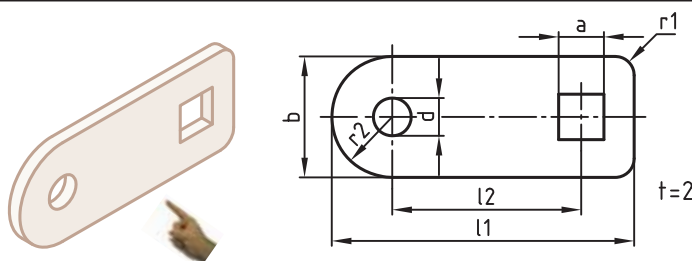
قطعاتی را که دارای ضخامت ناچیز و به صورت مسطح و تخت اند، می توان در یک نما ترسیم و اندازه گذاری نمود.

حرف t به مفهوم ضخامت (thick) به همراه مقدار عددی نشان دهنده ضخامت یک سان کل قطعه است.



قطعات مشابه و یک سان

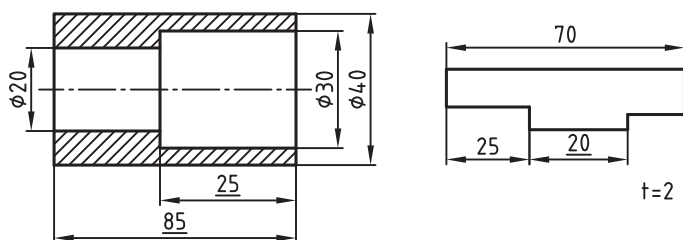
در نقشه های الگو (نقشه های مربوط به قطعه ای که باید به شکل مشابه ولی در اندازه های مختلف تولید شود)، ابعاد مختلف را با کمک حروفی غیر از مقادیر ابعادی مربوط، بر روی نقشه نمایش می دهند و مقادیر عددی این حروف را در جدول جداگانه ای مشخص می کنند.



Nr.	$l1 \pm 2$	$b \pm 0,2$	d	$a \pm 0,1$	$l2 \pm 0,2$	$r1$	$r2$	t
1	80	32	$\phi 10$	$\square 12$	50	R6	(R16)	2
2	100	40	M12	$\square 16$	64	R8	(R20)	16
3	120	48	$\phi 16$	$\square 20$	78	R10	(R24)	6

اندازه های خارج از مقیاس

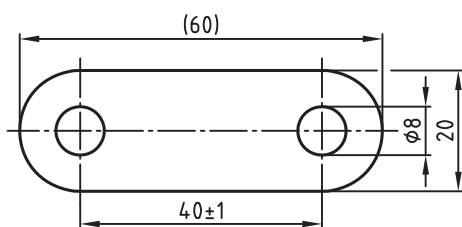
اعداد اندازه ای که در نقشه های مقیاس دار بدون مقیاس نوشته می شوند، زیر آنها یک خط تیره کشیده می شود.



ابعاد کمکی

اندازه هایی که پس از تولید قطعه، از آن ها برای کنترل استفاده می شود به نشانه اندازه های کمکی (برای بیان اطلاعات اضافی) در داخل پرانتز معرفی می شوند.

در شکل مقابل اندازه ۶۰ یک اندازه کمکی است.

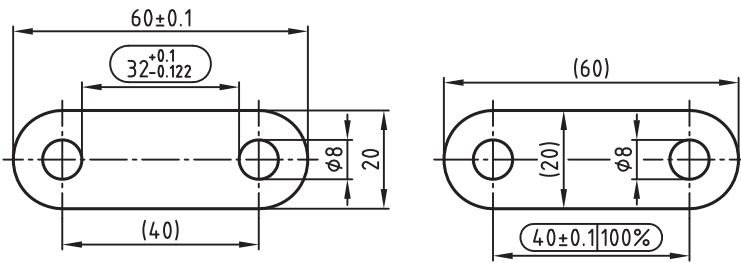


اندازه های خاص

ابعاد بازبینی (کنترلی)

ابعاد بازبینی در داخل کادری با گوشه های گرد قرار می گیرد .

صاحب کار (تحويل گیرنده)، ابعاد را هنگام پذیرش ، بررسی خواهد کرد .
 صاحب کار (تحويل گیرنده)، 100% ابعاد را هنگام پذیرش ، ۱۰۰٪ بازید خواهد کرد .

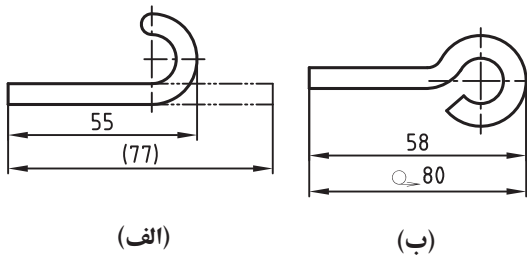


*تصاویر نقشه های گسترده

(اندازه های ابتدایی و پایانی)

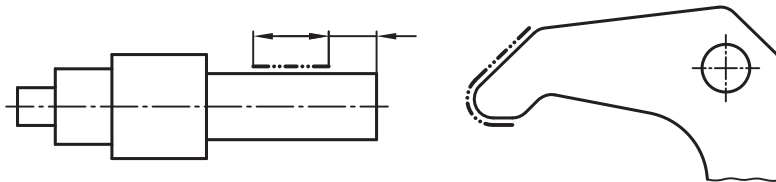
ابعاد اولیه (ابعاد ابتدایی قطعه) را به نشانه ابعاد کمکی داخل پرانتز قید می کنند (شکل الف)
 گسترده قطعه توسط خط دو نقطه نازک نمایش داده می شود.

هنگامی که طول اولیه نشان داده نشده باشد ، برای مشخص ساختن این اندازه می توان از نماد طول مؤثر (مطابق شکل ب) استفاده نمود.



*مناطق محدود

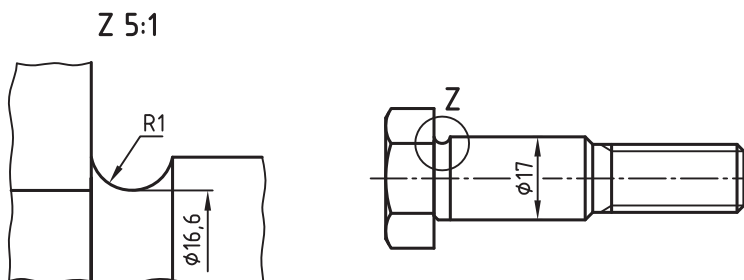
هر گاه لازم باشد بر روی قسمتی از سطح قطعه کار عملیات خاصی (مثل سختکاری ، آبکاری و ...) انجام دهند ، آن مناطق محدود را با استفاده از خط نقطه ضخیم نمایش می دهند .



جزئیات نقشه (دیتایل)

اگر نتوانیم جزئیات یک نقشه را به صورت دقیق نشان دهیم و اندازه گذاری کنیم ، می توان آن را جداگانه با مقیاس بزرگ تر تحت عنوان جزئیات (دیتایل) ترسیم کرد. پیرامون قسمتی از نقشه را، که باید جزئیاتش را نشان دهند ، دایره نازکی ترسیم می کنند و با استفاده از حروف آخر الفبای لاتین یک نام برایش مشخص می کنند

(مثلاً : Z). مقیاس بزرگ نمایی نیز برای آن مشخص و به همراه حرف لاتین - در نزدیک تصویر بزرگ نمایی شده - معرفی می شود .



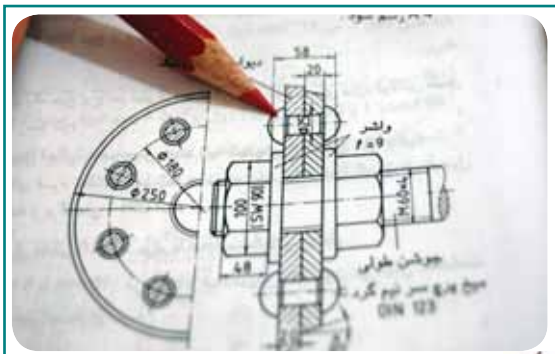
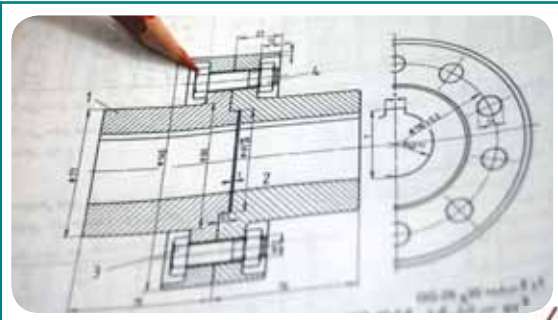
اجزای استاندارد (ماشین)

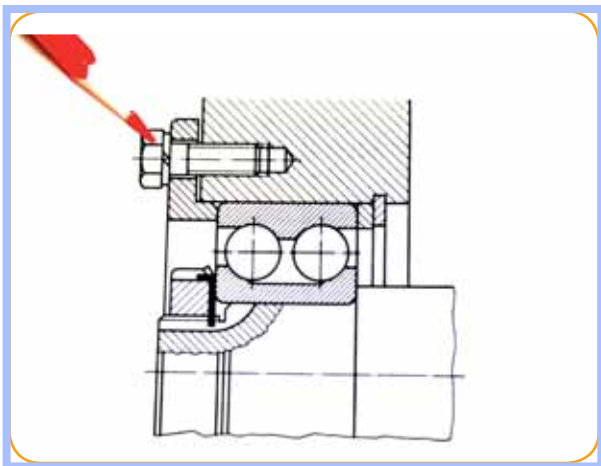
قطعات در مجموعه ها اغلب به یکدیگر متصل می شوند تا کار خود را به طور صحیح انجام دهند. اتصال قطعات به همدیگر ممکن است دائمی باشد، مثل: اتصال توسط جوش یا پرچ. یا ممکن است اتصال به صورت غیر دائمی (موقت) باشد، مثل: پیچ و مهره، خار، گوه و

از طرف دیگر، در مجموعه ها ممکن است قطعات استاندارد ماشین نیز وجود داشته باشد. قطعاتی مثل: یاتاقان، فنر و وظیفه این قطعات در مجموعه ترکیبی، انتقال نیرو یا حرکت است.

قبل از آن که با اصول خواندن نقشه های ترکیبی آشنا شوید، در زیر تعدادی نقشه ارائه شده که نشان می دهند در نقشه های ترکیبی از «اجزای استاندارد ماشین» و یا «اجزای اتصال دهنده» استفاده شده است.

در این جا به منظور یادآوری در زیر هر نقشه نام اجزای به کار رفته در نقشه مرکب را (مطابق مثال) مشخص کنید به چه موردی در نقشه ترکیبی اشاره شده است؟!

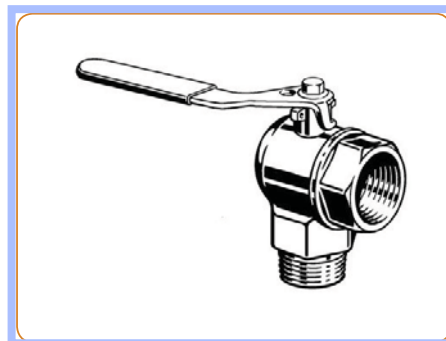




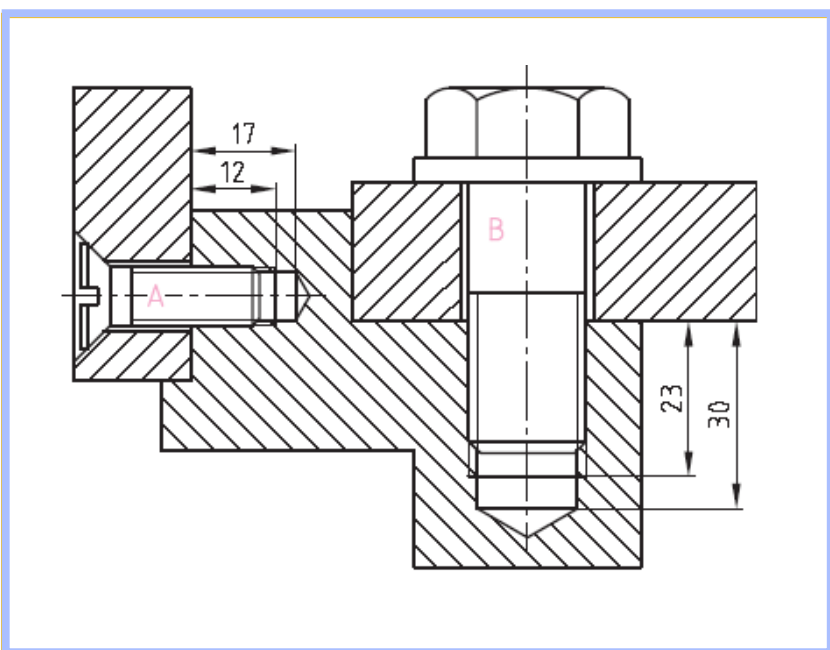
پیچ و مهره‌ها

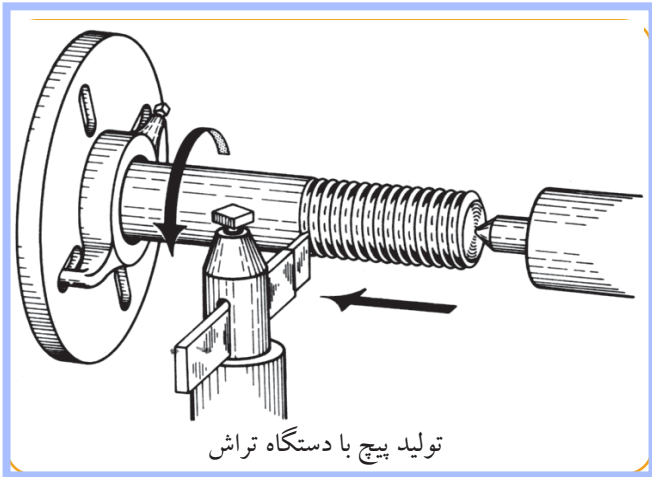


پیچ و مهره‌ها اجزائی هستند که بیش از اجزای دیگر در اتصالات مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخلاف اتصالاتی مثل جوش و پرچ، اتصالات پیچ و مهره ای را می‌توان بدون آن که آسیبی به آن‌ها و قطعات متصل شونده برسد، از هم باز کرد و به دفعات به یکدیگر متصل نمود. اجزای ماشین‌ها، مانند بدنه ماشین‌ها، گیربکس‌ها و... توسط پیچ و مهره به یکدیگر متصل می‌شوند. پیچ‌ها به غیر از اتصال، جهت انتقال حرکت و نیرو، تبدیل حرکت دورانی به خطی و... مورد استفاده قرار می‌گیرند.



در این فصل با نحوه نمایش برخی از پیچ و مهره‌ها در نقشه‌ها آشنا می‌شویم.

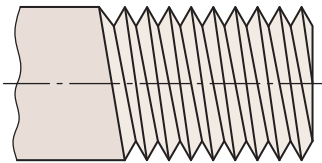




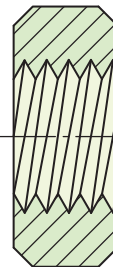
رزوه؛ عبارت است از شیاری که به فرم‌ها و زوایای معینی به صورت مارپیچ حول محور ایجاد می‌گردد. اگر شیاری مارپیچ روی میله ایجاد گردد به آن پیچ گفته می‌شود و اگر این شیاری مارپیچ در داخل سوراخ‌ها ایجاد شود، آن را مهره می‌نامند.



تولید پیچ با حدیده



پیچ (رزوه خارجی)

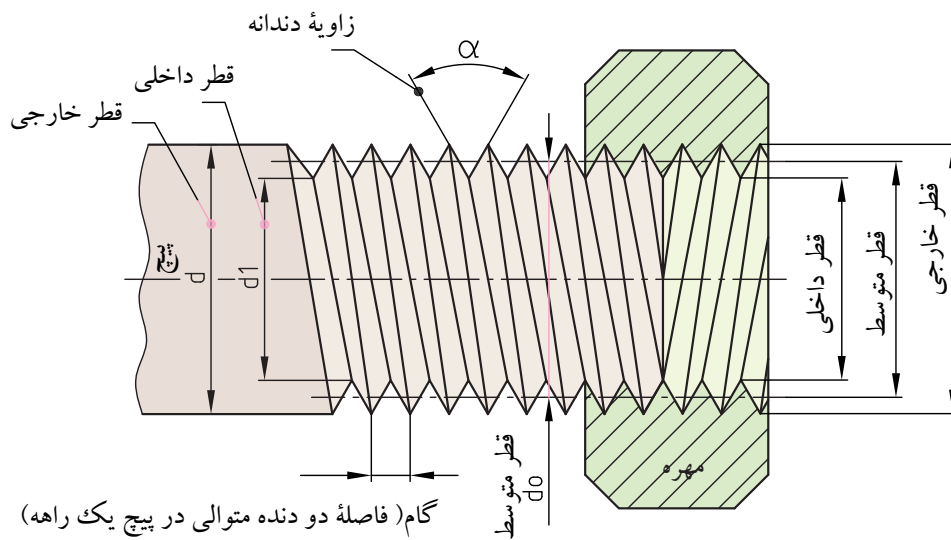


مهره (رزوه داخلی)



تولید مهره با قلاويز

برخی از اندازه‌های مهم

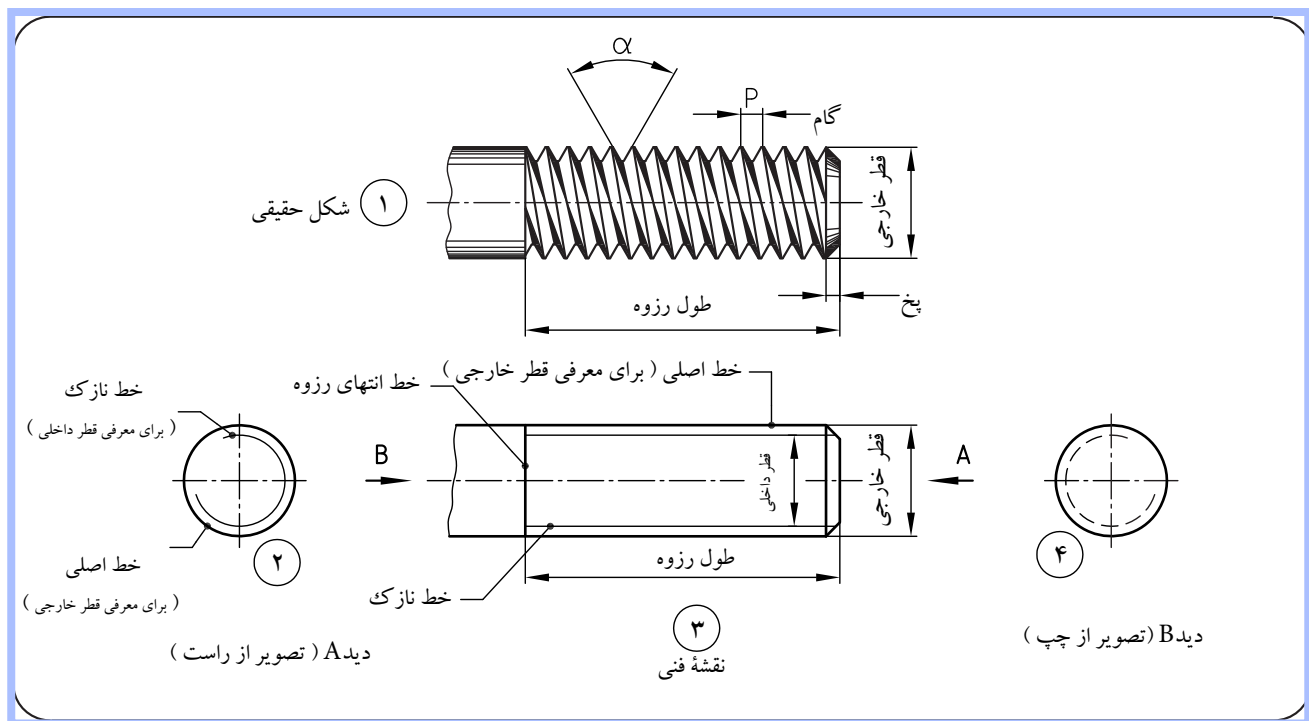


نمایش رزوه پیچ

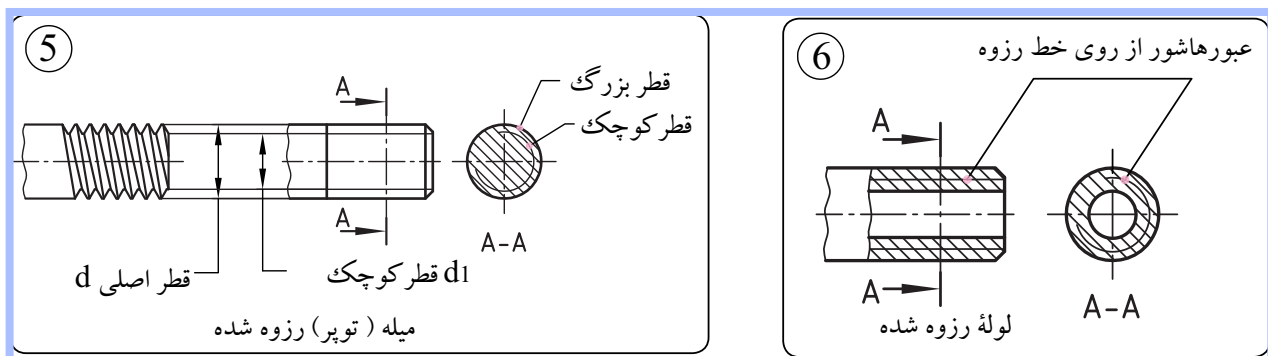
به منظور صرفه جویی در وقت، برای ترسیم نقشه‌ها رزوه پیچ را با شکل حقیقی (مطابق شکل ۱-۱) ترسیم نمی‌کنند، بلکه به شکل ساده (مطابق شکل ۲، ۳ و ۴) یا در برش (مطابق شکل ۵ و ۶) معرفی می‌شوند.

برای معرفی تصویر روبه رو (مطابق شکل ۲-۲) قطر خارجی پیچ را با خط اصلی و قطر داخلی آن را با خط نازک نشان می‌دهند. مطابق (شکل ۲-۲) خط انتهای رزوه، با خط اصلی معرفی می‌شود.

برای معرفی تصویر جانبی (مطابق شکل ۳ و ۴) قطر خارجی را به شکل دایره با خط اصلی و قطر داخلی آن را با خط اصلی نازک و به شکل دایره ناقص (تنها $\frac{3}{4}$ از یک دایره) ترسیم می‌کنند. در صورتی که تصویر جانبی از جهتی باشد که رزوه دیده نشود، دایره $\frac{3}{4}$ آن با خط ندید (مطابق شکل ۴) معرفی می‌شود.



* در تصویر جانبی دید از چپ (شکل ۴)، رزوه دیده نمی‌شود، بنابراین دایره $\frac{3}{4}$ به صورت ندید ارائه می‌شود. در مواقعی ممکن است لازم باشد پیچ را در برش نشان دهند. در چنین حالتی هاشور می‌تواند از روی خط نازک رزوه (شکل ۵-۶) عبور کند.

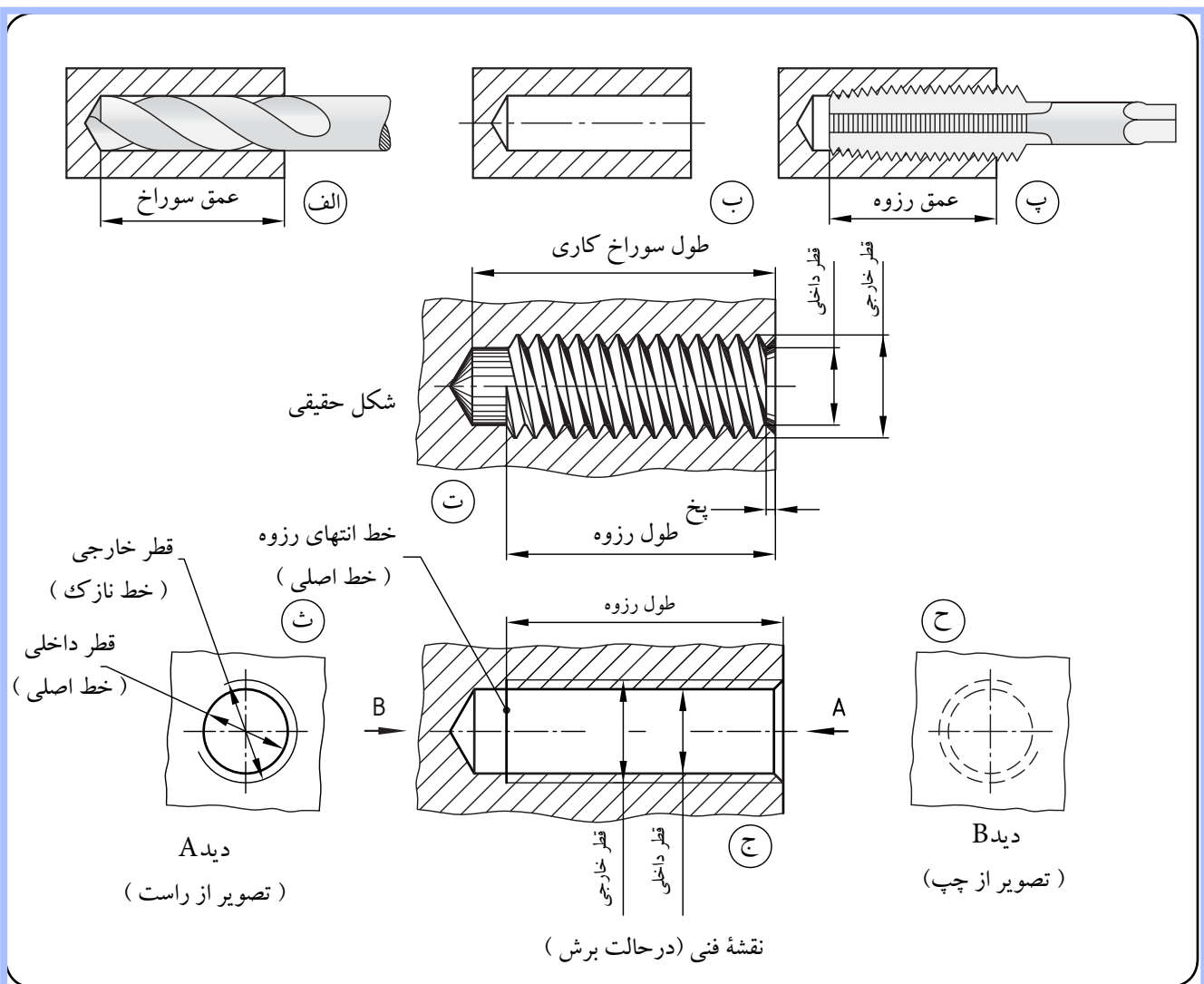


نمایش رزوه مهره

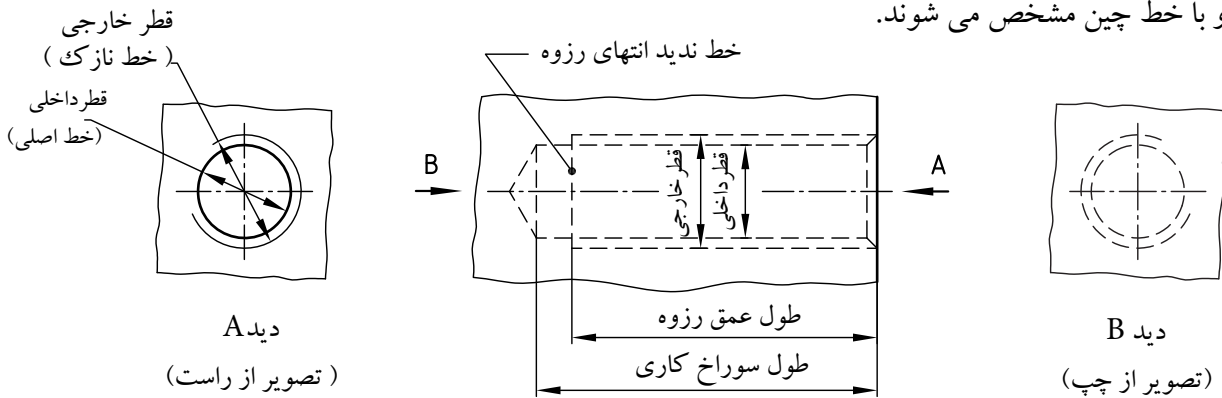
در مورد رزوه مهره ها نیز - همانند رزوه پیچ ها - برای صرفه جویی در وقت ترسیم نقشه ها، رزوه مهره را با شکل حقیقی (مطابق شکل ت) ترسیم نمی کنند؛ بلکه به شکل ساده (مطابق شکل های ج، ث و ح) معرفی می شوند.

سوراخ رزوه شده مهره ها ممکن است سرتاسری یا بن بست (کور) باشد. شکل های (الف تا پ) مراحل ایجاد یک سوراخ رزوه شده بن بست را نشان می دهند. برای معرفی تصویر روبه رو در حالت برش (مطابق شکل-ت) قطر خارجی مهره را با خط اصلی نازک و قطر داخلی را با خط اصلی می دهند (شکل-ج). چنانچه سوراخ رزوه مهره بن بست بود، خط انتهای رزوه نیز با خط اصلی (مطابق شکل-ج) نمایش داده می شود. در حالت برش، خطوط هاشور به قطر داخلی (قطر سوراخ مته) منتهی می شود.

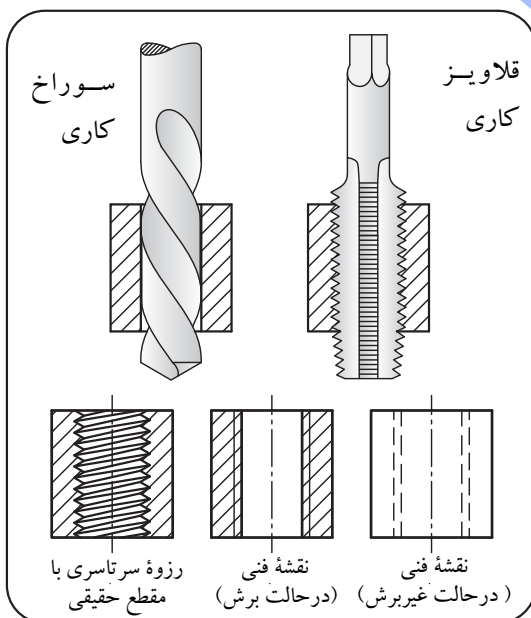
برای معرفی تصویر جانبی (مطابق شکل-ث) قطر داخلی را به شکل دایره با خط اصلی و قطر خارجی آن را با خط اصلی نازک و به شکل دایره ناقص تنها $\frac{3}{4}$ از یک دایره ترسیم می کنند. در صورتی که تصویر جانبی از جهتی باشد که رزوه دیده نشود، هر دو قطر داخلی و خارجی به صورت ندید (مطابق شکل ح) معرفی می شود.



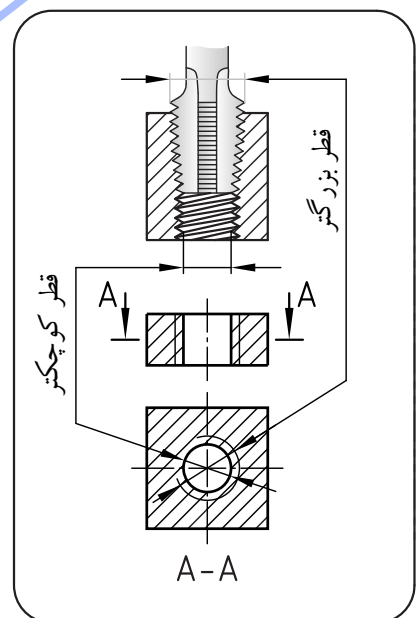
در صورتی که رزوه داخلی در حالت برش نشان داده نشود، در تصویر روبرو هر دو قطر خارجی و داخلی به صورت نامرئی و با خط چین مشخص می شوند.



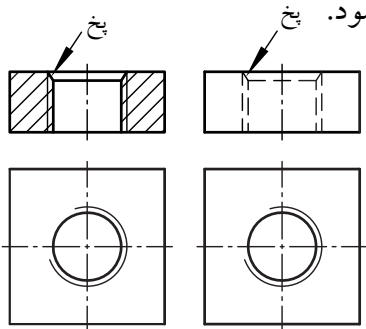
نقشه فنی (در حالت ندید)



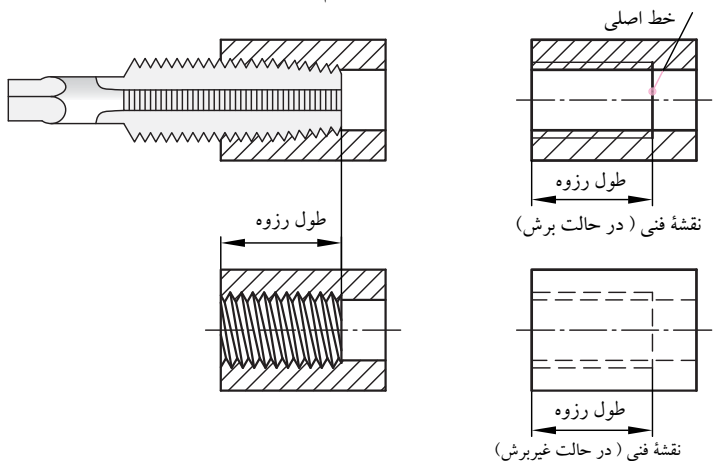
رزوه های داخلی در مواردی نیز به صورت سرتاسری تولید می شوند، همانند حالت نیز هاشور از روی خط نازک رزوه عبور می کند و تالبه قطر داخلی که با خط اصلی ضخیم نشان داده شده است، امتداد می یابد.



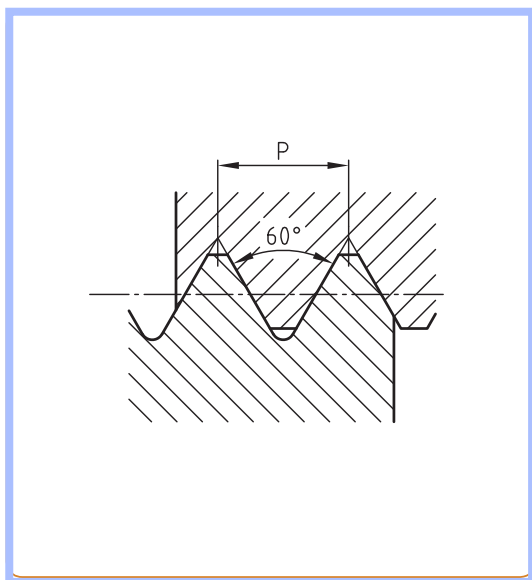
نکته: پخ های مربوط به سر میله پیچ ها و خزینه های سوراخ های قلاویز شده در تصاویر که جهت دید عمود بر محور پیچ یا سوراخ قلاویز شده است، نشان داده نمی شود.



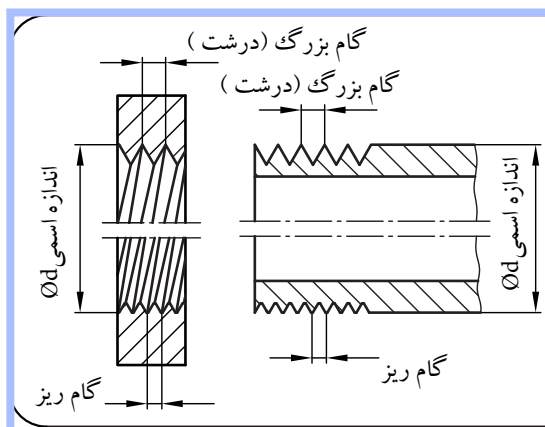
ممکن است رزوه های داخلی به طول محدودی در داخل سوراخ های سرتاسری ایجاد شوند. در این حالت نیز - همانند حالت های رزوه های بن بست - خط انتهای رزوه در برش با خط اصلی ترسیم می شود.



پیچ های دنده مثلثی متریک

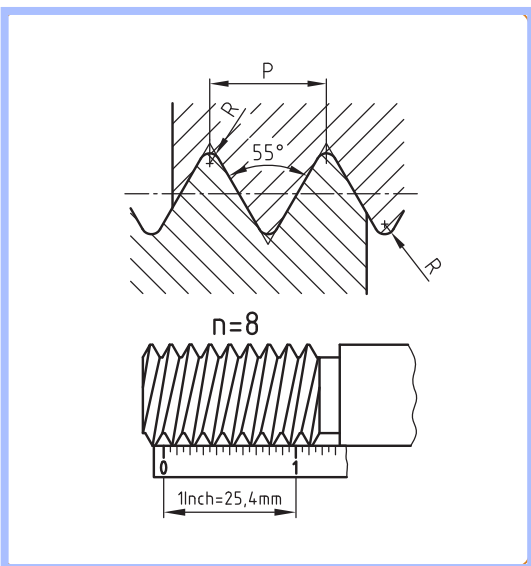


- در این نوع پیچ ها: کلیه اندازه ها بر حسب میلی متر است.
- فرم هندسی دندانه به شکل مثلث متوازی الاضلاع است، با سر دنده تخت و ته گرد.
- زاویه پهلوی دندانه 60° است.
- نماد این نوع پیچ حرف لاتین M است.
- علامت M^{20} ، یعنی پیچ میلی متری که قطر خارجی آن 20 mm است.
- در اندازه گذاری رزوه های دنده ریز، معمولاً گام را نیز به همراه قطر خارجی می نویسند.
- مثلاً $M18 \times 1,5$



نکته طبق استاندارد برای هر اندازه اسمی یک گام در نظر گرفته شده است که به صورت گام درشت و یا گام های ریز ساخته می شوند. در شکل مقابل با ثابت بودن اندازه اسمی d روی پیچ و مهره، دو نوع رزوه با گام درشت و ریز نشان داده شده است.

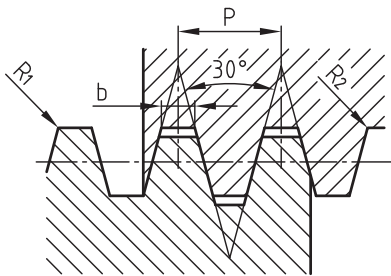
پیچ های دنده مثلثی اینچی (وینتورثی)



- در این نوع پیچ ها: کلیه اندازه ها مثل قطر خارجی، قطر داخلی و گام بر حسب اینچ است.
- فرم هندسی دندانه به شکل مثلث متساوی الساقین با سرو ته دندانه قوسی شکل.
- زاویه پهلوی دندانه 55° است و در دوسری دنده درشت و دنده ریز ساخته می شود.
- قطر پیچ های دنده درشت فقط به اینچ نوشته می شود.
- در پیچ های دنده ظریف قطر خارجی به میلی متر و گام را به اینچ به همراه نماد W مشخص می کنند.
- پیچ $\frac{1}{4}$ یعنی پیچی که قطر خارجی آن $\frac{1}{4}$ اینچ است.

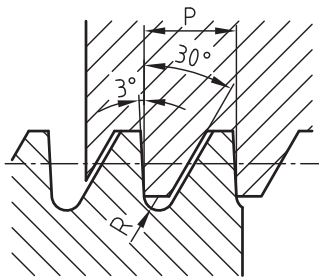
پیچ های دنده دوزنقه ای

- در این نوع پیچ ها: کلیه اندازه ها، مثل قطر داخلی و خارجی و گام آن ها بر حسب میلی متر است.
- فرم هندسی این نوع پیچ ها به صورت دوزنقه است.
- زاویه پهلوی دندانه 30° است.
- نماد پیچ های دنده دوزنقه ای حرف Tr است.
- علامت $Tr30$ یعنی پیچ یا مهره دنده دوزنقه ای به قطر اسمی 30 mm است.



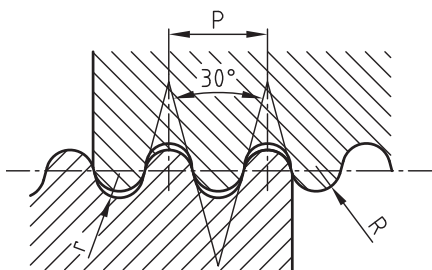
پیچ های دنده اره ای

- در این نوع پیچ ها: کلیه اندازه ها بر حسب میلی متر است.
- فرم هندسی دندانه ها به شکل دوزنقه است.
- زاویه پهلوی دندانه ها 30° است.
- نماد پیچ های دنده اره ای حرف S است.
- علامت $S30$ ، یعنی پیچ یا مهره دنده اره ای به قطر اسمی 30 mm است.



پیچ های دنده گرد

- در این نوع پیچ ها: قطر خارجی به میلی متر و گام آن ها به اینچ است.
- تمام قسمت های دندانه، قوسی شکل است.
- زاویه بین دنده ها 30° است.
- نماد پیچ های دنده گرد حرف Rd است.
- علامت $Rd \ 30 \times \frac{1}{8}$ ، یعنی پیچ دنده گرد به قطر اسمی 30 mm و گام $\frac{1}{8}$ اینچ (۸ دندانه در اینچ)

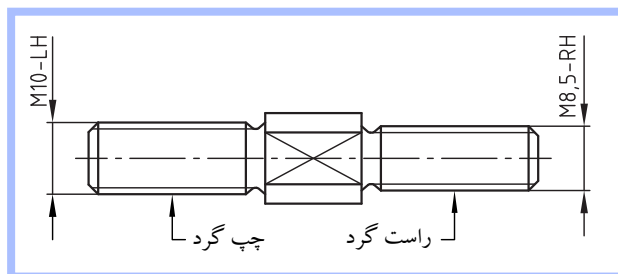


روش معرفی و اندازه گذاری برخی از رزوه ها

نقشه	مفهوم	نماد (روش معرفی)	ترتیب ارائه نماد
	رزوه دنده اراه ای با قطر خارجی ۱۲ mm	M , R , Tr , S , ... مثال S12 معرف قطر بزرگ (به mm) نماد دنده اراه ای	(قطر خارجی) حرف لاتین
	رزوه متریک دنده ریز با قطر خارجی ۲۰ mm و گام ۱,۵ mm	مثال M20x1,5 گام حقیقی نماد متریک اندازه اسمی	گام × (قطر خارجی) حرف لاتین
	رزوه متریک با قطر خارجی ۲۴ mm گام حقیقی ۹ mm و سه راهه	مثال M24x9-3 تعداد راه نماد متریک گام حقیقی اندازه اسمی	(قطر خارجی) حرف لاتین تعداد راه (n) - گام حقیقی ×
	رزوه دنده دوزنقه ای به قطر خارجی ۳۶ mm گام حقیقی ۶ mm و دو راهه	مثال Tr36x6-2 تعداد راه نماد دنده دوزنقه ای گام حقیقی اندازه اسمی	(قطر خارجی) حرف لاتین تعداد راه (n) - گام حقیقی ×
	رزوه دنده دوزنقه ای به قطر خارجی ۴۴ mm و گام حقیقی ۱۴ mm دو راهه و چپ گرد	مثال Tr44x14-2-LH جهت گردش رزوه تعداد راه گام نماد دنده دوزنقه ای اندازه اسمی	(قطر خارجی) حرف لاتین تعداد راه (n) - گام حقیقی × LH*

M20	پیچ متریک دنده درشت با قطر خارجی ۲۰ mm	W48x1/8"	پیچ اینچی (وینتوری) با قطر خارجی ۴۸ mm و گام ۱/۸
M16x1,5	پیچ متریک دنده ریز با قطر خارجی ۱۶ mm و گام ۱,۵ mm	Tr24x6	پیچ دنده دوزنقه ای با قطر خارجی ۲۴ mm و گام ۶ mm
M20x5-2	پیچ متریک دنده درشت با قطر خارجی ۲۰ mm و گام حقیقی ۵ و دوراهه	S32x6	پیچ دنده اراه ای با قطر خارجی ۳۲ mm و گام ۶ mm
3/4"	پیچ اینچی دنده درشت با قطر خارجی ۳/۴ اینچ	Rd28x1/10"	پیچ دنده گرد با قطر خارجی ۲۸ mm و گام ۱/۱۰ اینچ (۱۰ دنده در اینچ)

چند مثال



* علامت پیچ چپ گرد (LH) و علامت RH (Right hand) فقط در صورت ضرورت قید می شود، چون اکثر پیچ ها راست گرد هستند. ممکن است در قطعه ای (مطابق نقشه مقابل) از دو نوع رزوه استفاده شده باشد. یکی چپ گرد و دیگری راست گرد، لذا در چنین حالتی باید چپ گرد و راست گرد بودن هر دو طرف قید شود.

پیچ‌ها

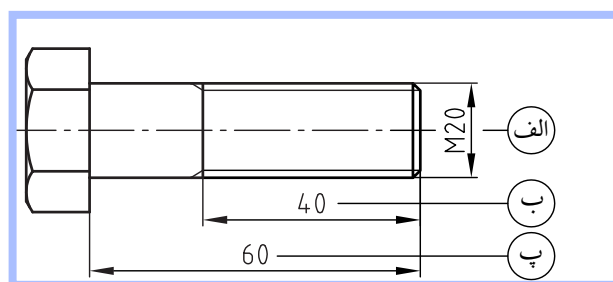
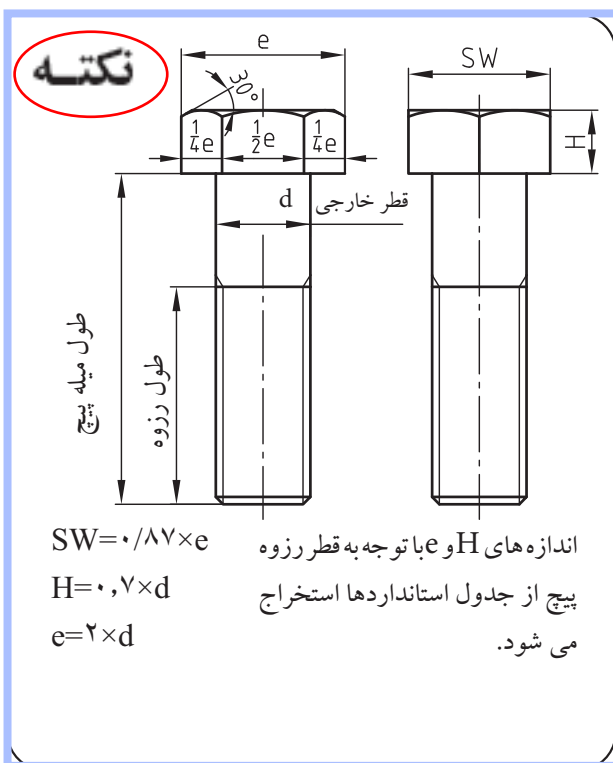


متداول‌ترین و پر مصرف‌ترین پیچ‌ها در صنایع، پیچ‌های سرشش‌گوش است، که برای درگیری بهتر و آسان‌آچار با پیچ، سر آن‌ها را تخت زاویه 30° (دور تا دور) پخ می‌زنند. در نقشه‌ها معمولاً پیچ شش‌گوش را فقط در یک تصویر (مشابه نقشه زیر) به همراه سه اندازه مهم:

(الف) قطر خارجی رزوه،

(ب) طول رزوه و

(پ) طول میله پیچ نشان می‌دهند.



* با مشخص بودن قطر خارجی رزوه می‌توان سایر اندازه‌های ضروری دیگر را از جدول استاندارد استخراج نمود.

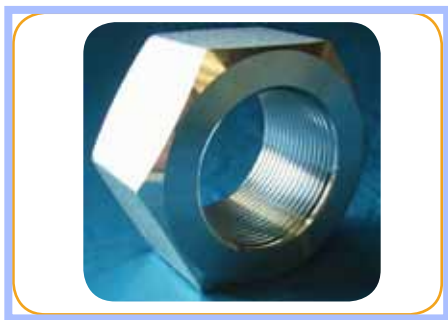
در صورت نیاز به ترسیم دقیق پیچ، اندازه‌های مهم در شکل مقابل ارائه شده است.

در جدول زیر با برخی دیگر از پیچ‌های متداول آشنایی خواهیم داشت.

۱ پیچ سرشش‌گوش	۲ پیچ سراسنانه ای با شیار تخت	۳ پیچ سراسنانه ای آلنی
۴ پیچ سر خزینه	۵ پیچ مغزی آلنی	۶ پیچ دو سر رزوه

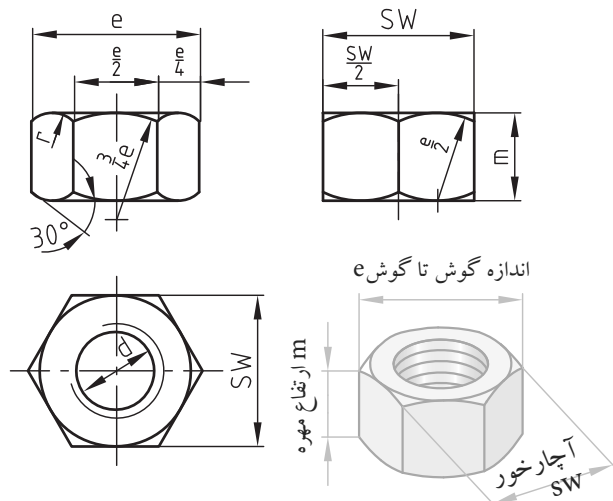
برخی دیگر از پیچ‌های متداول و پر کاربرد

مهره‌ها



متداول ترین و پرمصرف ترین مهره ها در صنایع ، مهره‌های سرشش گوش است ، که برای درگیری بهتر و آسان آچار با مهره‌ها سر آن‌ها را تحت زاویه 30° (دور تادور) پخ می‌زنند.

معمولاً مهره ها از دو طرف پخ خوردگی دارند (شکل الف). در مواردی نیز ممکن است مهره از یک طرف پخ خورده باشد (شکل ب).

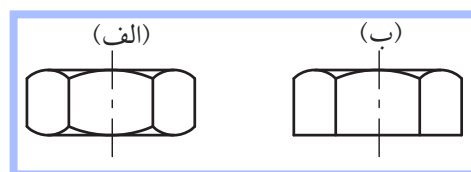


$$SW = 0.87 \times e$$

$$m = 0.8d$$

$$e = 2 \times d$$

اندازه های e و m با توجه به قطر رزوه مهره از جدول استانداردها استخراج می شود.

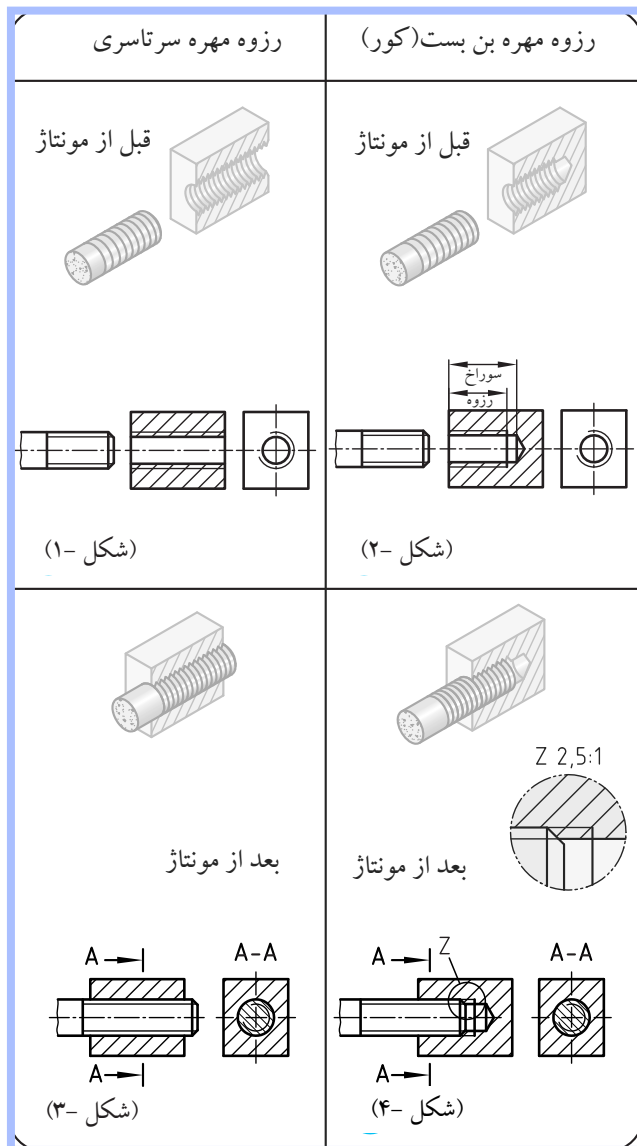


در صورت نیاز به ترسیم دقیق مهره ، اندازه های مهم در شکل مقابل ارائه شده است .

در جدول زیر با برخی دیگر از مهره های متداول آشنا می شویم.

 مهره شش گوش	 مهره تاجی	 مهره کلاهی
 مهره سوراخ صلیبی	 مهره خروسکی	 مهره آج دار

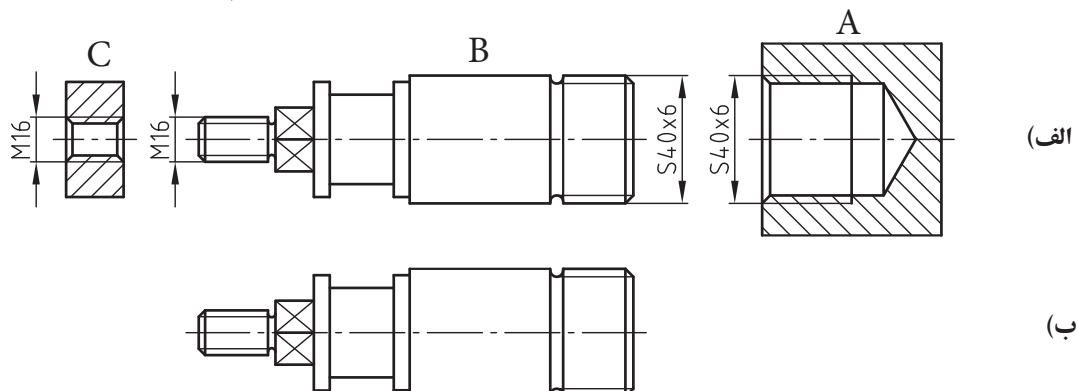
سوار کردن اجزای دنده شده



- در هنگام بستن مهره روی پیچ، دندانه های پیچ در داخل شیارهای مهره قرار می گیرند. شکل های ۱ و ۲ نحوه ترسیم پیچ و مهره را قبل از مونتاژ و شکل های ۳ و ۴ نحوه ترسیم را بعد از مونتاژ نشان می دهند.
- **نکته ۱:** پیچ ها مانند میله ها جزء استثنائات برش هستند و در جهت طولی برش نمی خورند. در مورد پیچ هایی که روی مهره بسته شده اند، در قسمتی که پیچ با مهره درگیر است، خط هاشور به قطر بزرگ پیچ منتهی می شود (شکل های ۳ و ۴).
- **توجه:** در برش عرضی (برش مقطع) پیچ و مهره های مونتاژ شده، کل مقطع پیچ، هاشور زده می شود. ضمناً جهت هاشور پیچ و مهره عکس یکدیگرند.
- **نکته ۲:** خطوط هاشور در قسمت رزوه شده مهره (قبل از مونتاژ) به قطر کوچک مهره منتهی می شود (شکل ۱ و ۲) و در مرحله بعد از مونتاژ، به قطر بزرگ پیچ منتهی می شود. (شکل ۳ و ۴).
- به جزئیات Z نیز توجه کنید.

ارزش یابی

در شکل زیر سه قطعه A، B و C در موقعیت (الف) نمایش داده شده است. دو مهره A و C را روی قطعه B بپیچانید و تصویر سوار شده آن را با دست آزاد در پایین این صفحه (در موقعیت ب) ترسیم کنید.



اتصال های پیچی

شکل مقابل شش مورد از پیچ های متداول در صنعت را نشان می دهد. به خطوط خارجی (قطر بزرگ) پیچ ها در شکل ت و تصویر افقی آن ها در (شکل ج) توجه کنید.

(الف) برخی از پیچ های متداول

قطعاتی که باید به هم متصل شوند.

(ب) قطعه فوقانی

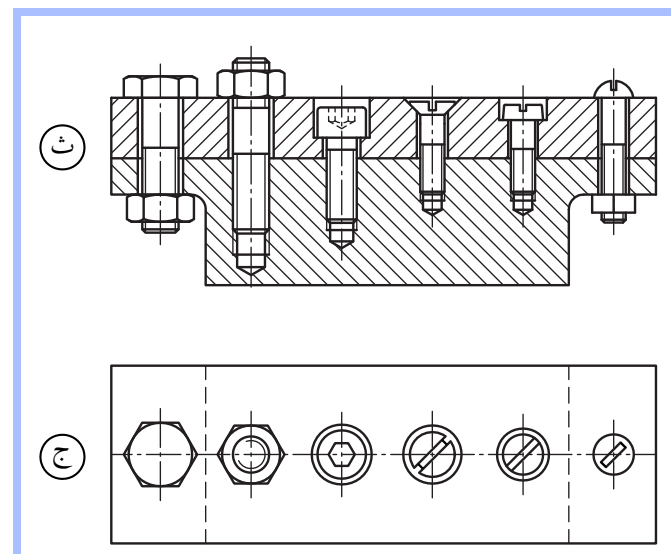
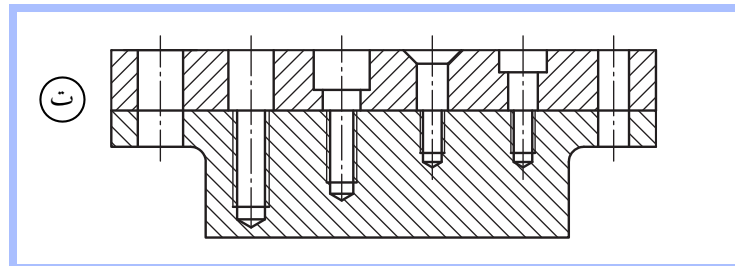
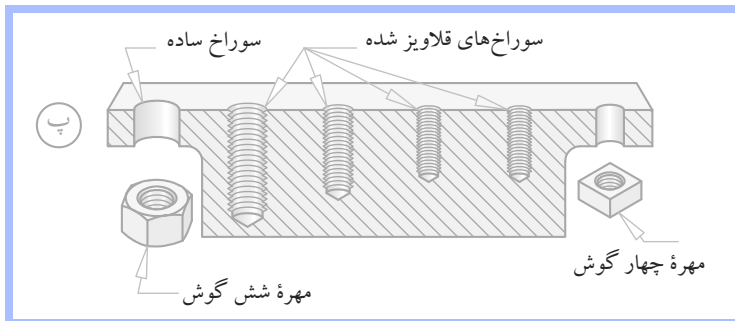
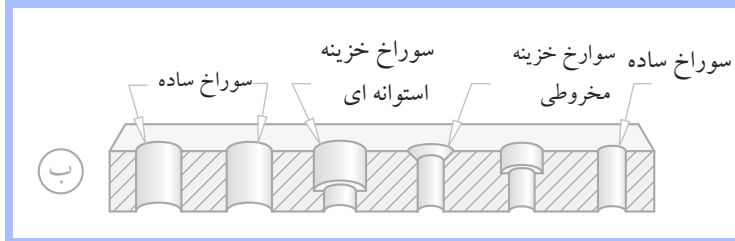
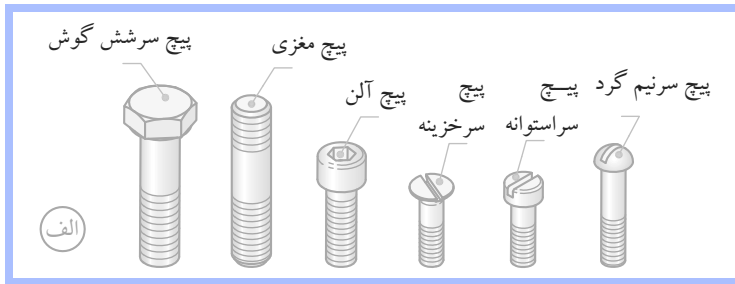
(پ) قطعه تحتانی

(ث) نقشه دو قطعه که روی هم قرار گرفته اند

(تصویر رو به رو در حالت برش)

(ث) نقشه سوار شده دو قطعه با استفاده از پیچ و مهره

تصویر افقی مجموعه سوار شده به همراه نمایش تصاویر افقی پیچ و مهره ها



اتصال دو یا چند قطعه

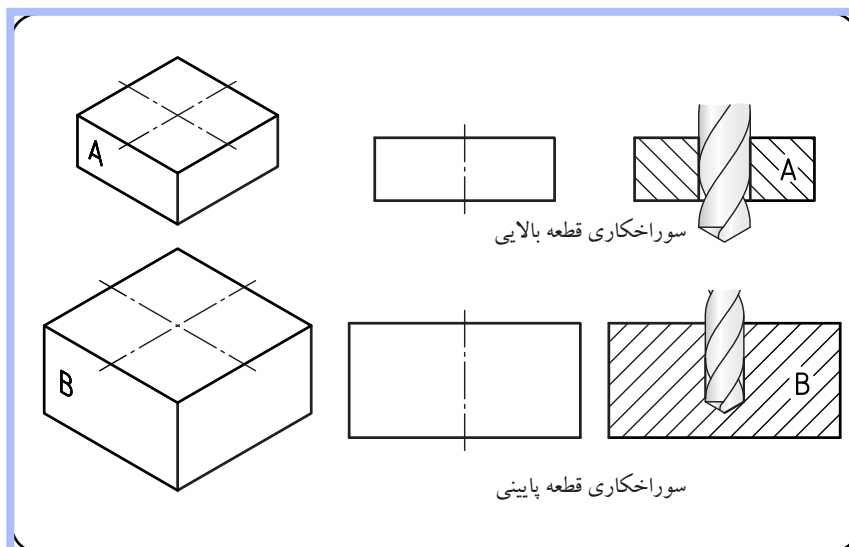
در صورتی که بخواهند دو قطعه را توسط اتصالات پیچی به هم متصل نمایند، معمولاً یکی از سه حالت زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

الف) اتصال توسط پیچ	ب) اتصال توسط پیچ دوسررزه	ج) اتصال توسط پیچ و مهره

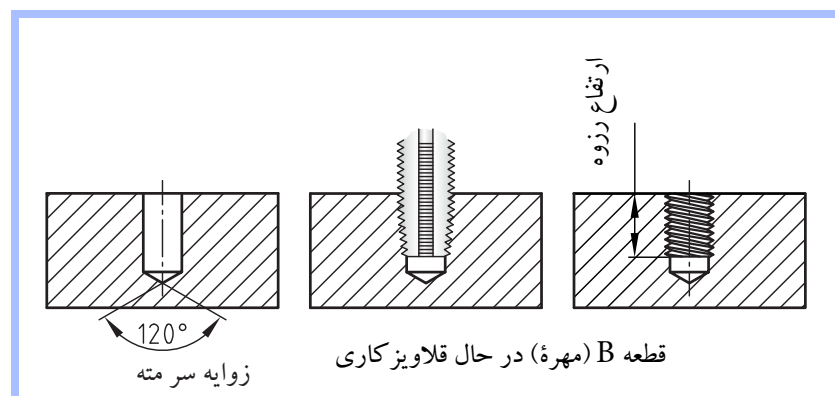
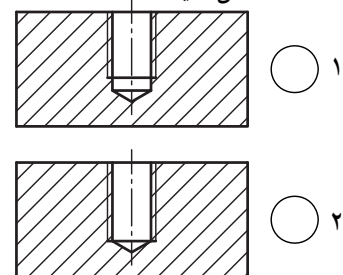
الف) اتصال توسط پیچ

برای اتصال دو قطعه A و B به همدیگر، قطر سوراخ قطعه A باید نسبت به قطر سوراخ قطعه B بزرگ تر باشد تا پیچ به راحتی از قطعه A عبور کند.

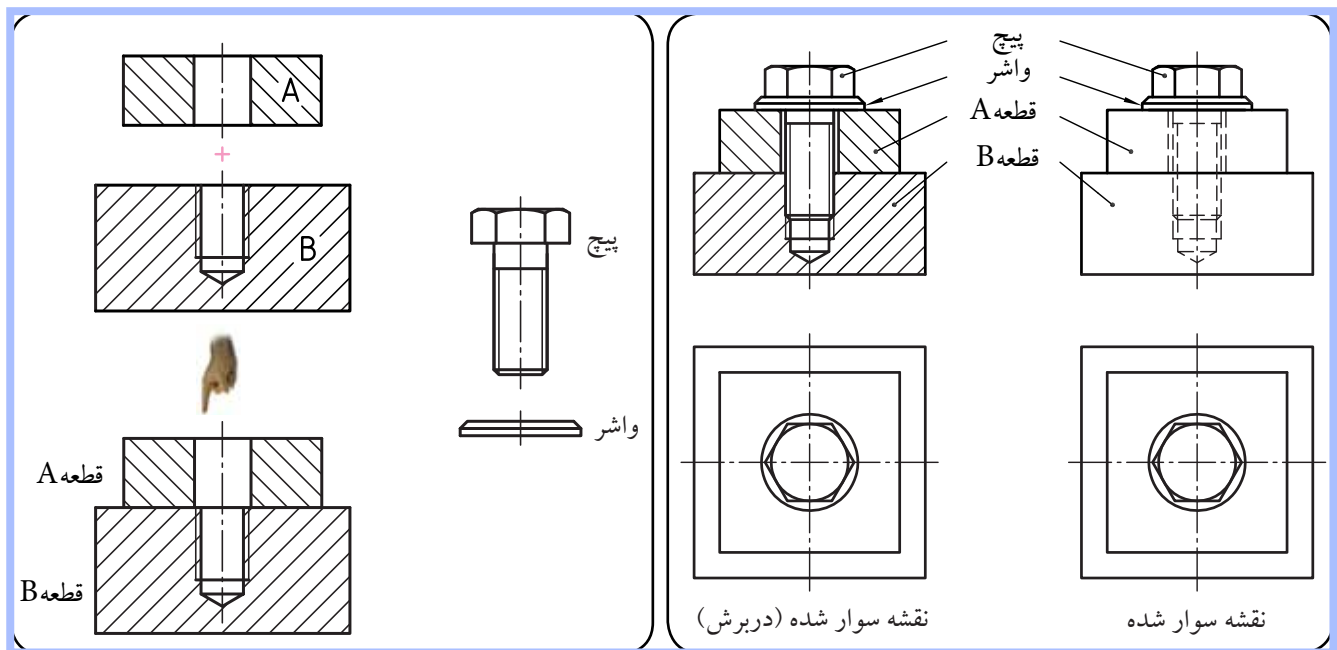
عمق سوراخ مهره مقداری بیش از عمق رزوه مورد نظر است تا مواد زائد براده در آن قسمت باقی بماند و به قلاویز آسیب نرساند. داخل قطعه B را به اندازه قطر خارجی روزه پیچ و به ارتفاع لازم قلاویز می کنند.



به نظر شما در کدام تصویر مهره B در حالت رزوه به طور صحیح معرفی شده است؟ (شکل ۱ یا ۲)

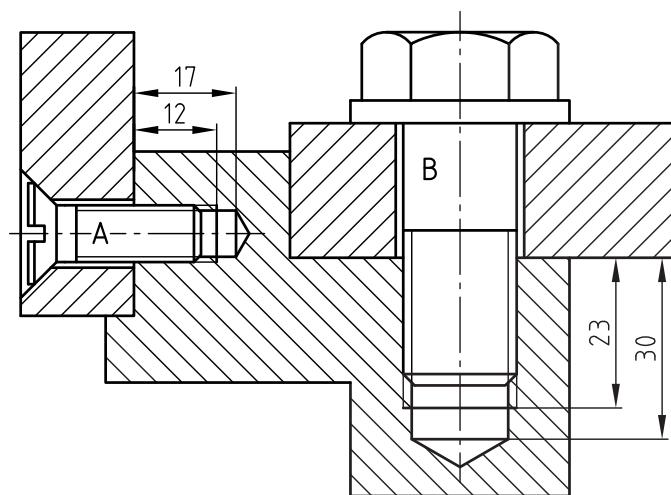


قطعه A روی قطعه B قرار می گیرد و با قرار دادن یک واشر در زیر کلگی پیچ، آن را از داخل سوراخ قطعه A عبور می دهند و در داخل مهره (قطعه B) می بندند. تصاویر زیر این مراحل را به ترتیب شماره نشان می دهد.



نقشه خوانی

عمق رزوه برای هر یک از دو پیچ A و B را با ترسیم دایره بر روی اندازه مورد نظر نشان دهید.



ب) اتصال قطعات توسط پیچ و مهره

وقتی صحبت از اتصال قطعات توسط پیچ و مهره است، هدف ایجاد سوراخی یکنواخت و سرتا سری در قطعاتی است که باید به هم متصل (بسته) شوند.

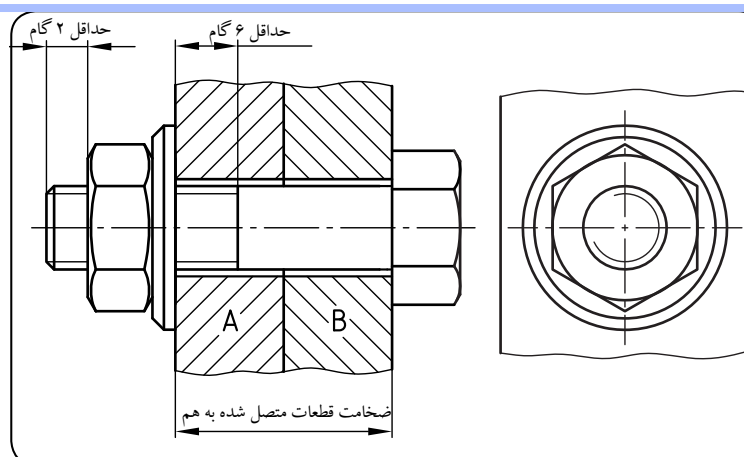
برای بستن قطعات به هم، از دو جزء به نام پیچ و مهره و بعضاً به همراه آن‌ها از جزئی دیگر به نام واشر استفاده می‌کنند. (شکل ۱-)

قطر سوراخ ایجاد شده در قطعاتی که باید توسط پیچ و مهره به هم بسته و متصل شوند یک سان و از اندازه قطر خارجی پیچ بزرگ تر است. فرضاً اگر قطر پیچ $M20$ باشد، دو قطعه A و B را با مته ای به قطر بزرگ تر از 20 mm سوراخ می‌کنند (شکل ۲-). و سپس میله پیچ $M20$ ، با توجه به لقی موجود، به راحتی از میان دو قطعه A و B عبور می‌کند. (شکل ۳-)

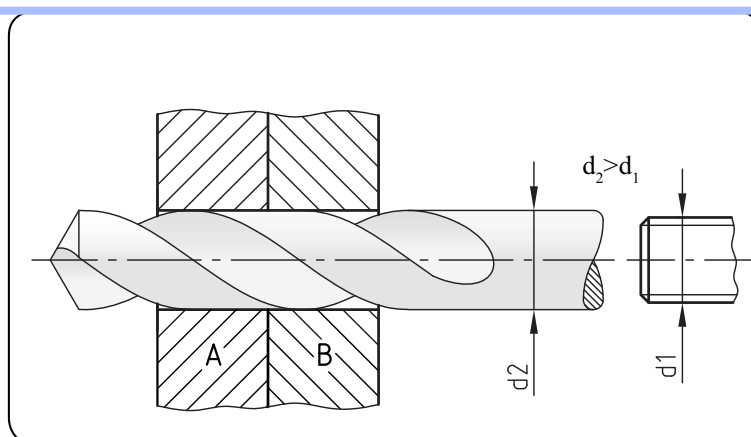
شکل ۱-



شکل ۲-

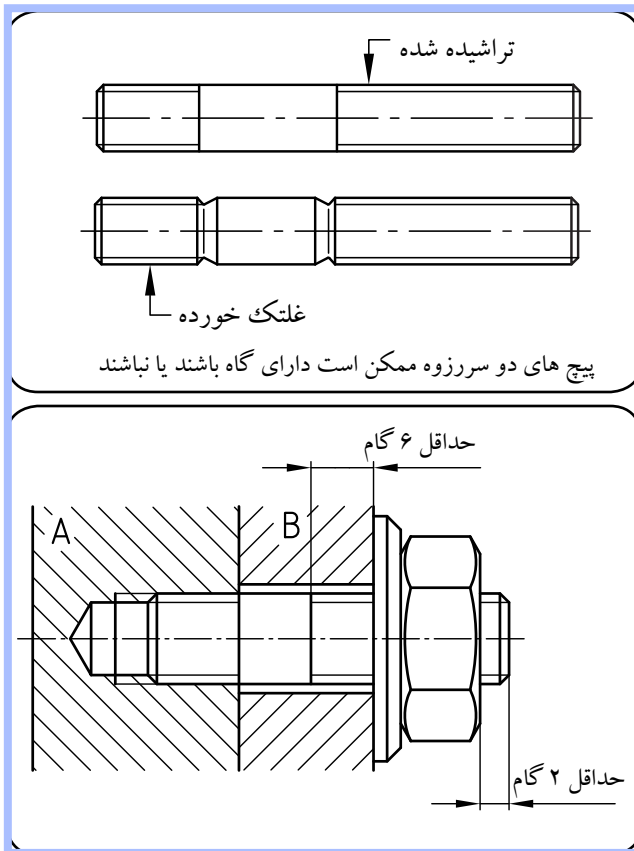


شکل ۳-



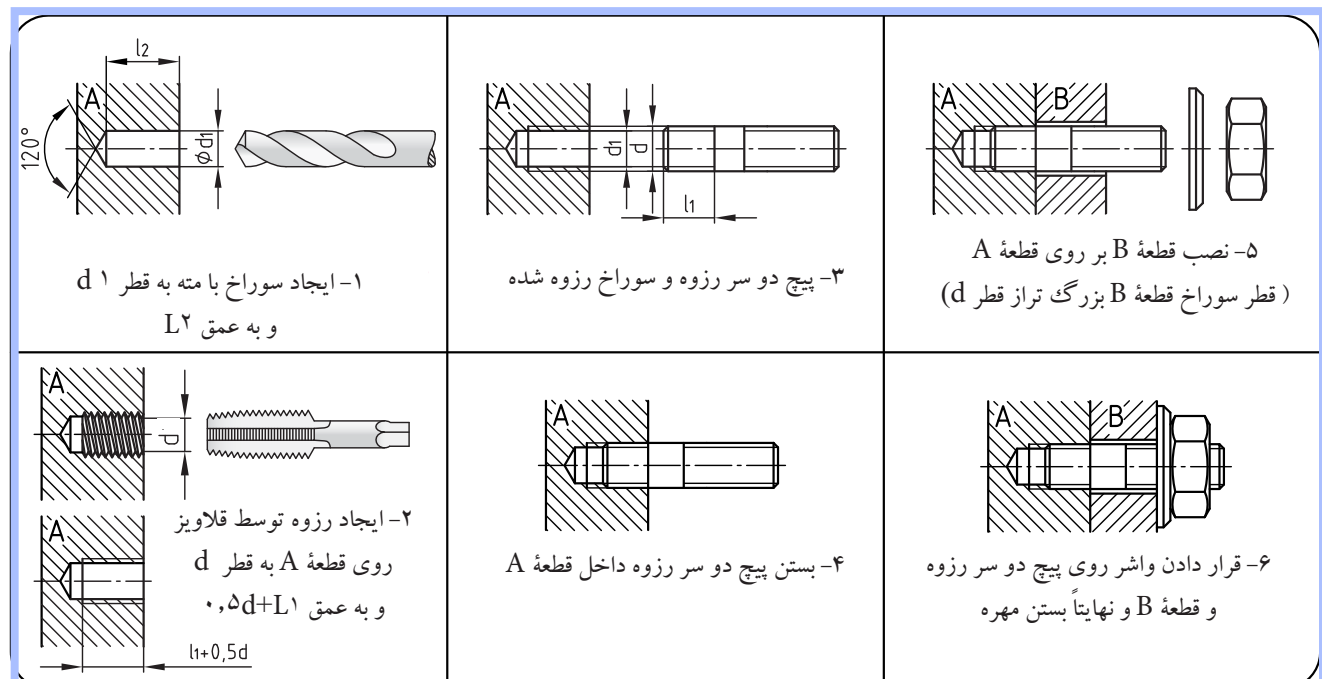
ج) اتصال قطعات توسط پیچ دو سر رزوه

پیچ دو سر رزوه میله ای است که طرفین آن رزوه شده و با مهره هایی با همان قطر مورد استفاده قرار می گیرند.



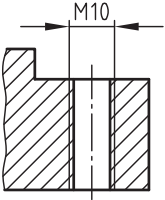
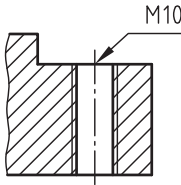
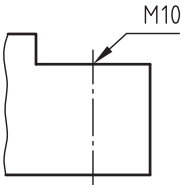
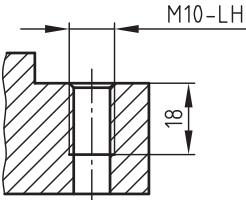
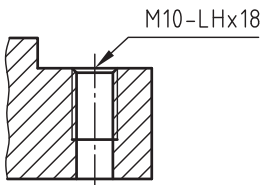
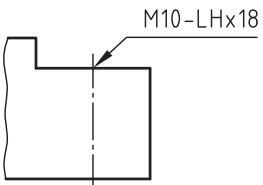
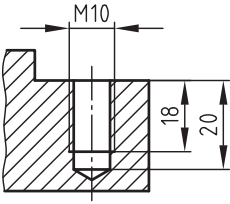
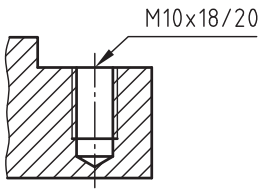
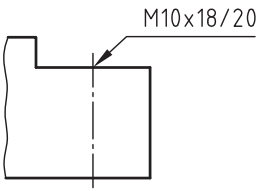
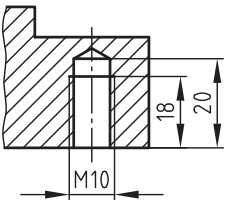
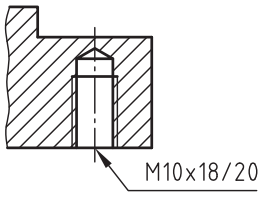
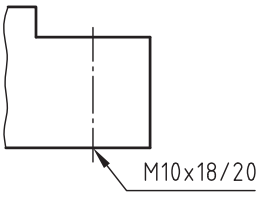
دو قسمت رزوه شده به وسیله یک فاصله بدون رزوه از هم جدا می شوند. زمانی که قطعات مورد اتصال ضخامت زیادی دارند یا نیاز به تعویض مکرر قطعه کار وجود دارد از پیچ های دو سر رزوه استفاده می کنند.

شکل مقابل نقشه یک پیچ دو سر رزوه برای اتصال دو قطعه A و B به همدیگر را نشان می دهد. به محدوده های انتهایی هاشورها توجه کنید. جدول زیر مراحل انجام کار برای اتصال توسط پیچ دو سر رزوه را نشان می دهد.



اندازه گذاری سوراخ های رزوه شده

در راستای آن چه که به دفعات اشاره شد ، در اندازه گذاری سوراخ های رزوه شده ، علاوه بر قطر اسمی رزوه ، عمق سوراخ مته و عمق سوراخ رزوه شده به همراه جهت رزوه از ضروریات است . در سمت چپ عمق رزوه از نماد $\times$ و در سمت چپ عمق سوراخ از نماد / استفاده می شود . سوراخ های بدون مشخصه عمق ، در واقع سوراخ راه به در (سراسری) هستند.

توصیف (شرح)	نمایش کامل		نمایش ساده
	اندازه گذاری کامل	اندازه گذاری ساده	
سوراخ : سرتاسری عمق رزوه : سرتاسری قطر اسمی رزوه : ۱۰mm نوع رزوه : متریک (M)			
سوراخ : سرتاسری عمق رزوه : ۱۸mm قطر اسمی رزوه : ۱۰mm نوع رزوه : متریک (M) جهت رزوه : چپ گرد			
سوراخ : بن بست عمق سوراخ مته : ۲۰mm عمق رزوه : ۱۸mm قطر اسمی رزوه : ۱۰mm نوع رزوه : متریک (M)			
سوراخ رزوه : بن بست عمق سوراخ مته : ۲۰mm عمق رزوه : ۱۸mm قطر اسمی رزوه : ۱۰mm نوع رزوه : متریک (M)			

قفل کردن پیچ و مهره‌ها

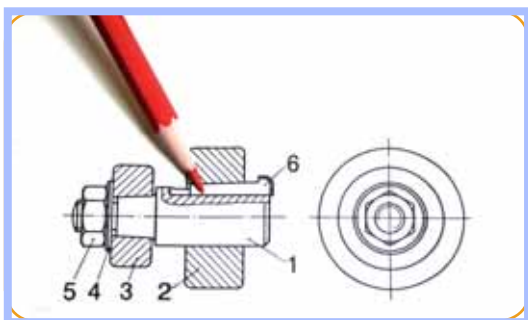
از آنجایی که ممکن است پیچ و مهره‌ها بعد از مدتی کار کردن به تدریج شل و باز شوند، لذا آن‌ها به کمک تجهیزات ثابت می‌کنند. در جدول زیر برخی از متداول‌ترین این تجهیزات معرفی شده‌اند.



* استفاده از اشپیل

برخی از تجهیزات مرسوم برای قفل کردن پیچ و مهره‌ها

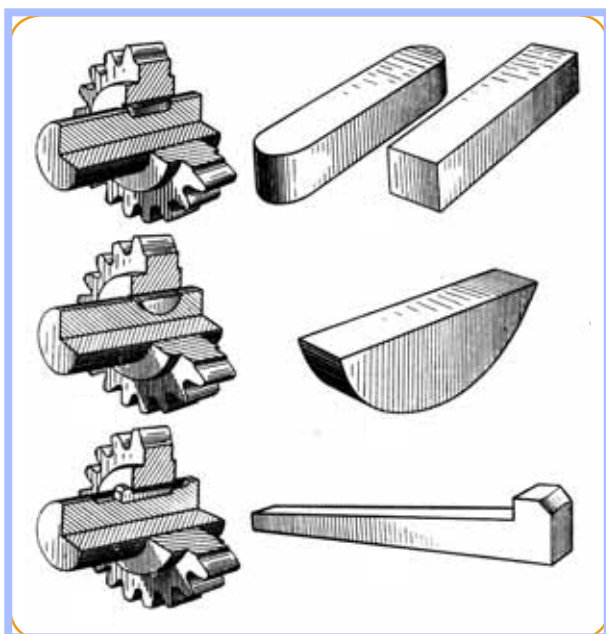
* واکش قفل زبانه دار (شکل الف و ب)، که زبانه آن بر روی سطح آچارگیر پیچ خم شده است		* استفاده از واکش فتری (شکل پ). * استفاده از اشپیل (شکل ت)، که پس از بستن مهره، اشپیل از داخل سوراخ مهره و پیچ عبور می‌کند و دو سر آن خم می‌شود.	
الف 	ب 	پ 	ت



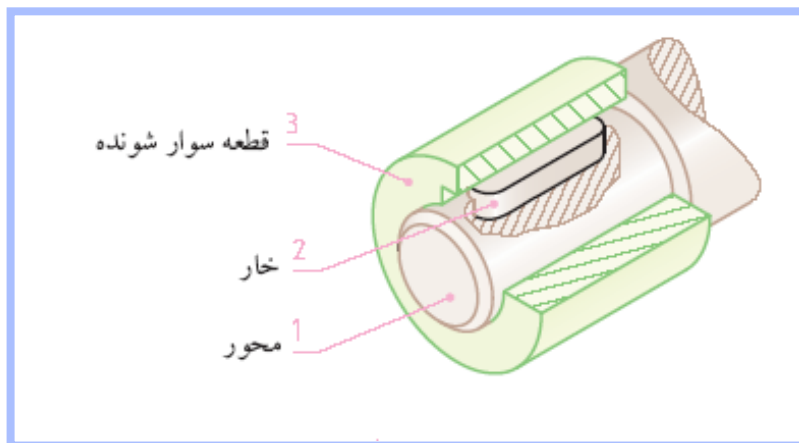
خارها و گوه‌ها



خارها و گوه‌ها برای اتصال و انتقال حرکت اجزای گردان مثل چرخ دنده‌ها، چرخ تسمه‌ها و ... بر روی محور - جهت اتصال موقت - مورد استفاده قرار می‌گیرند. متداول‌ترین خارها عبارت‌اند از: خارهای منشوری و خارهای هلالی (ناخنی). متداول‌ترین گوه‌ها نیز به صورت شیب دار، ساده یا دماغه دار مورد استفاده قرار می‌گیرند.

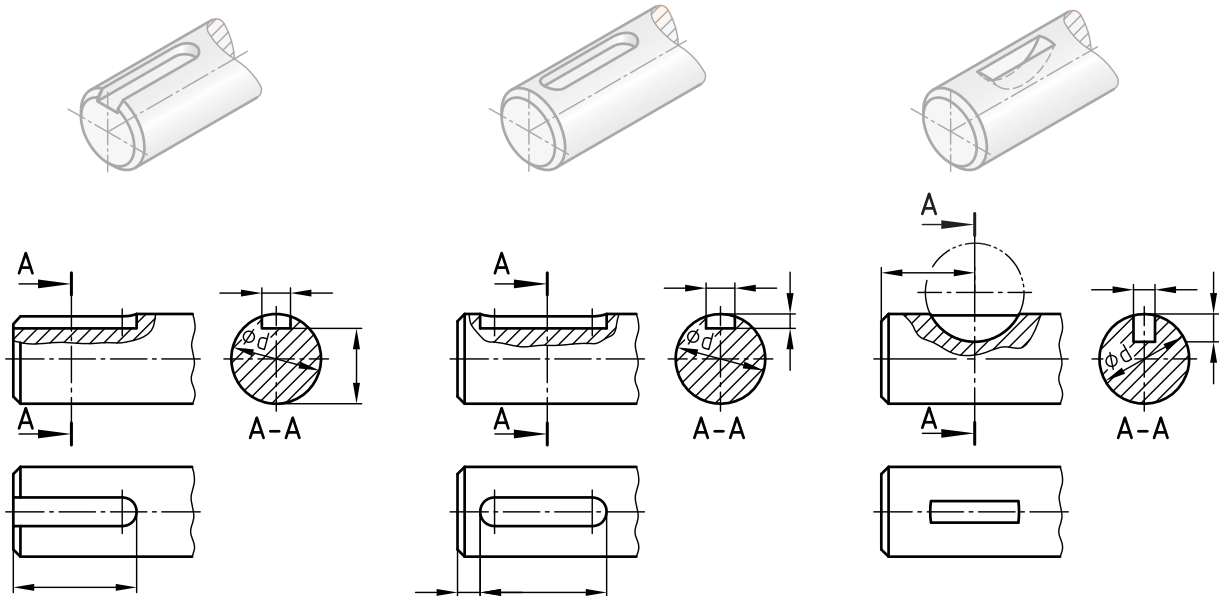


در این فصل با نحوه نمایش برخی از خارها و گوه‌ها در نقشه‌ها آشنا می‌شویم.



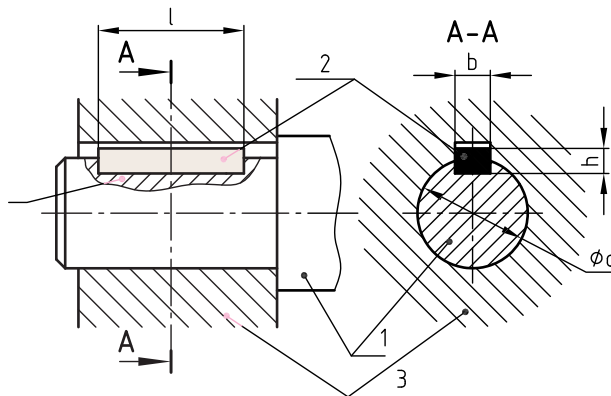
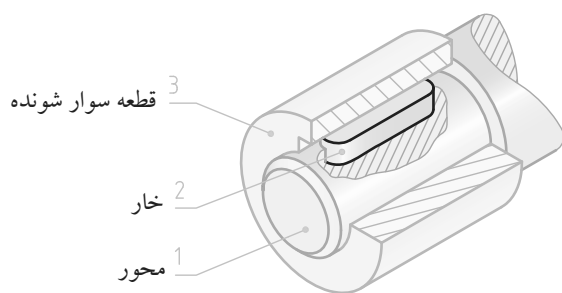
نکات ترسیمی در مورد خارها

خارها در درون شیار ایجاد شده بر روی محور و قطعه مورد اتصال به طور محکم قرار می گیرند و در داخل شیار محور بدون لقی و در درون شیار قطعه سوارشونده، با لقی خیلی کمی جاگذاری می شوند. در تصاویر زیر با نحوه نمایش جای خار روی محور و اندازه های مهم آن ها آشنا می شوید.



* از آن جایی که در برش طولی محورها هاشور ترسیم نمی شود، استفاده از برش موضعی در تصویر روبه روی محوره های شیاردار مجاز است (مطابق تصاویر بالا و پایین).

* در تصور جانبی برش مقطع A-A محورها می توان هاشور ترسیم کرد (قطر d).



تصویر مقابل، نقشه سوار شده محور و توپی را به همراه خار نشان می دهد. خارها جزء استثنائات برش هستند و زمانی که در مسیر برش طولی قرار می گیرند، هاشور نمی خورند، اما در برش عرضی داخل آن ها هاشور ترسیم می شود.

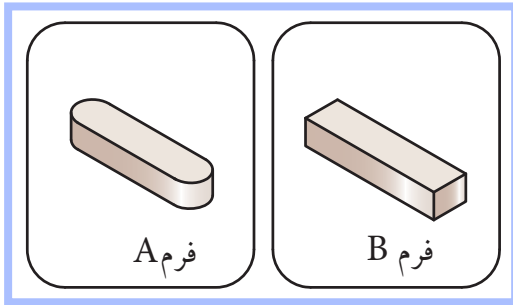
* قطعه سوار شونده ۳ (چرخ دنده، چرخ تسمه و ...) به جز شیار جای خار، در سایر قسمت های توپر آن هاشور ترسیم می شود. همان طور که در شکل دیده می شود، طول شیار جای خار روی قطعه سوار شونده (قطعه ۳) بزرگ تر از طول خار است.

h ارتفاع خار

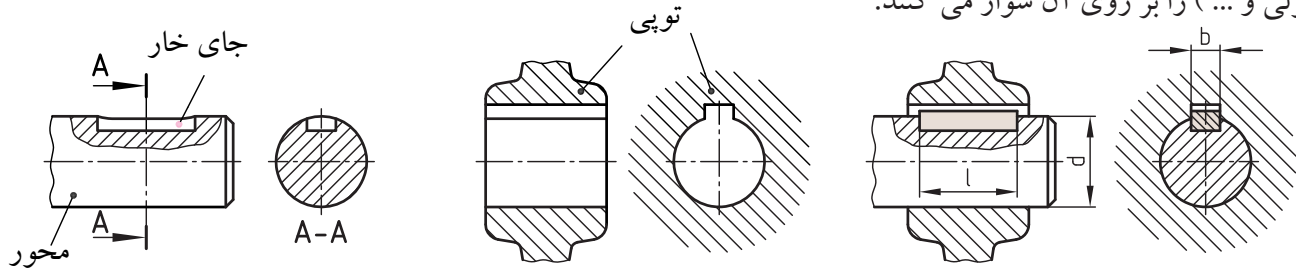
b پهنای خار

d قطر محور

برخی از خارهای متداول خارهای تخت انطباقی

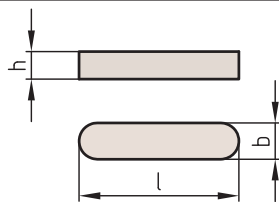


این خارها در دونوع سرتخت (فرم B) و سرگرد (فرم A) ساخته می شوند که باید در شیار خود بر روی محور با سفتی کمی جاذبه شوند، به طوری که از بالا دارای لقی کمی باشند. ابتدا خار را درون شیار خود روی محور نصب می نمایند سپس قطعه سوار شونده مورد نظر (مثل چرخ دنده، پولی و ...) را بر روی آن سوار می کنند.



نکته

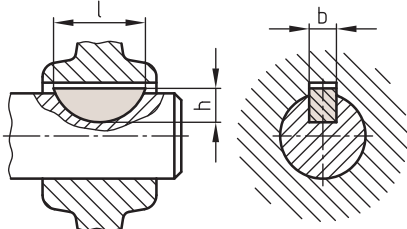
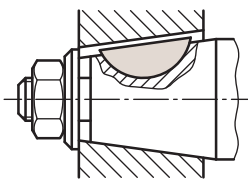
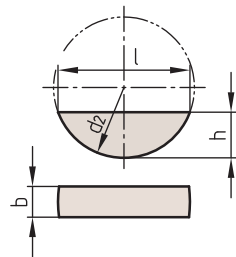
نحوه معرفی خار تخت



شماره استاندارد

DIN 6885 - A - 12 x 8 x 56

طول (L) ارتفاع (h) پهنا (b) با فرم A (سرنیم گرد)



خارهای ناخنی (پولکی)

از این نوع خارها برای انتقال نیروهای کم و معمولاً بر روی محورهای مخروطی استفاده می شود. این خارها در اثر تماس با شیار داخل قطعه، خود به خود می لغزند و بر آن منطبق می شوند، یعنی خاصیت خودتنظیمی دارند.

نکته

نحوه معرفی خار ناخنی

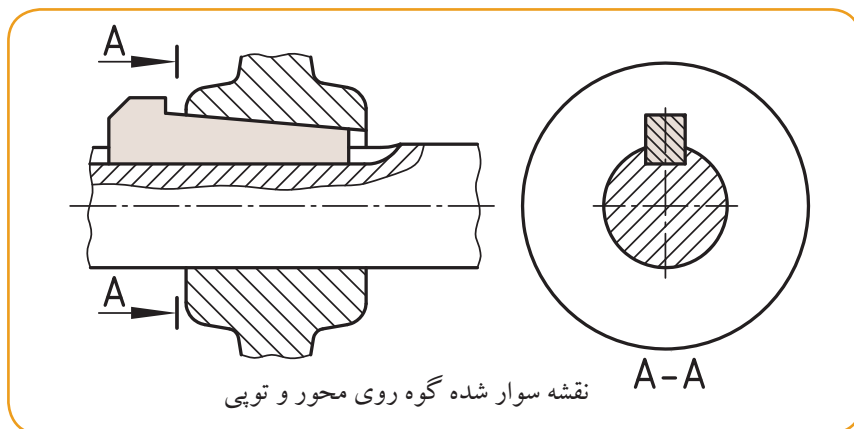
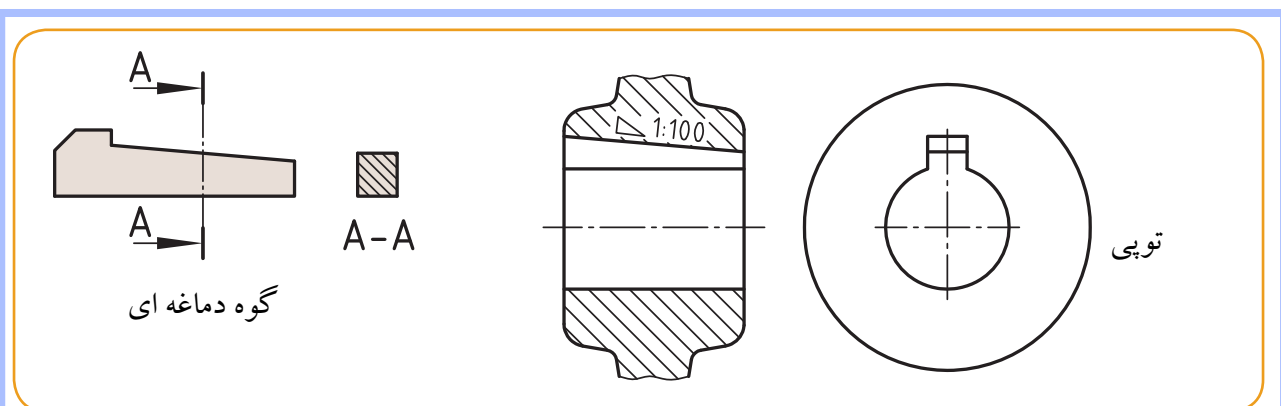
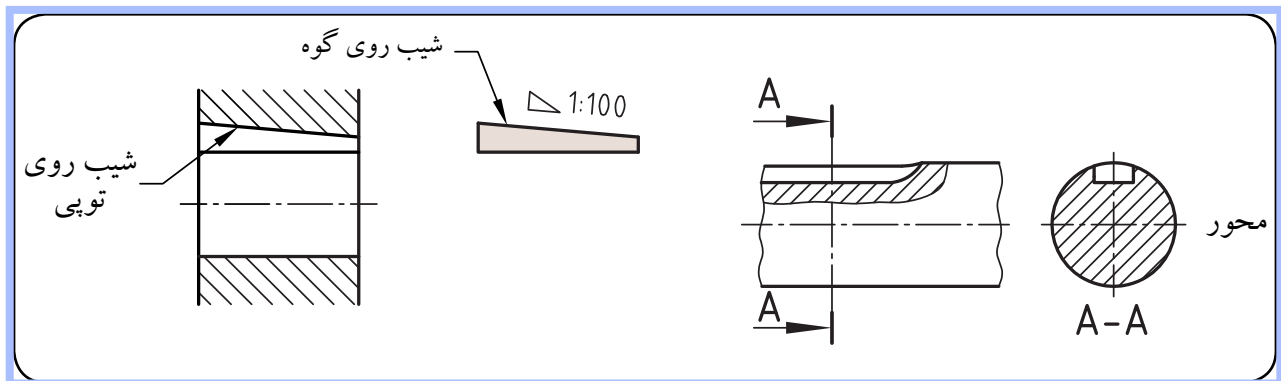
شماره استاندارد

DIN 6888 - 6 x 9

ارتفاع خارها (h) عرض جای خار (b)

نکات ترسیمی در مورد گوه ها

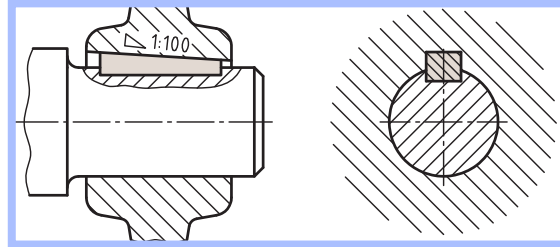
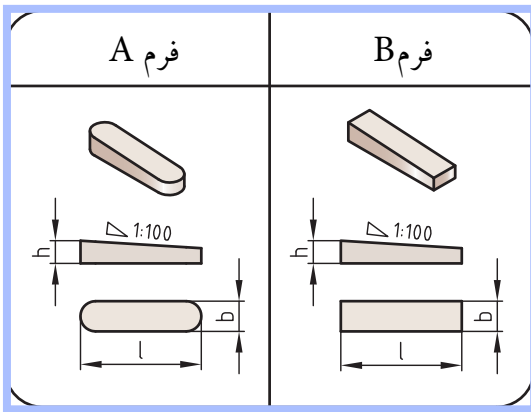
گوه‌ها در شیار محور و توپی به طور محکم قرار می گیرند. نیروی اتصال توسط سطح شیب دار روی گوه صورت می گیرد. بنابراین شیب شیار روی توپی با شیب گوه متناسب است. این شیب استاندارد و مقدار آن برابر ۱:۱۰۰ است. جهت شیب به وسیله یک نماد مثلثی شکل مشخص می شود. اصول و قواعد ترسیم گوه ها مشابه خارهاست.



برخی از گوه های متداول

الف) گوه های نصبی (جاسازی شده)

این گوه ها در دو شکل سر نیم گرد (فرم A) و سر تخت (فرم B) ساخته می شوند . گوه های نصبی در داخل شیار قرار می گیرند و سپس قطعه سوار شونده (تویی) روی آن رانده می شود. این نوع گوه روی محور قرار می گیرد و سپس گلویی قطعه سوار شونده را بر روی آن می رانند.

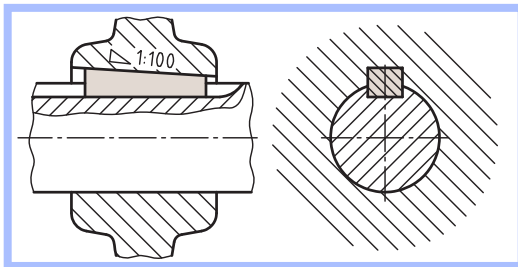
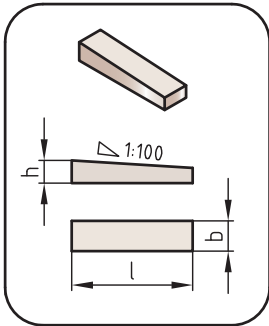


شماره استاندارد

DIN 6886 - A10 - 8 x 50
فرم خار (L)

مشخصه یک گوه نصبی با فرم A

نکته



ب) گوه های جازدنی (رانشی)

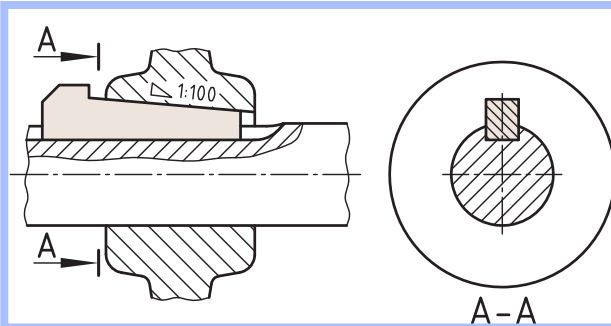
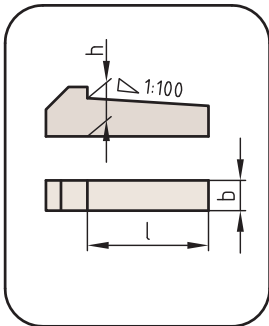
این گوه ها به صورت پیشانی تخت ساخته می شوند. ابتدا تویی (قطعه سوار شونده) روی محور جازده می شود، سپس خار به صورت رانشی داخل فضای موجود قرار می گیرد.

شماره استاندارد

DIN 6883 - 12 - 6 x 70
فرم خار (L)

مشخصه یک گوه جازدنی

نکته



ج) گوه های دماغه دار (زبانه ای)

در مواردی که جازدن (کار گذاشتن) گوه ها فقط از یک طرف امکان پذیر باشد، از این نوع گوه ها استفاده می شود. ازدماغه گوه برای جازدن و یا خارج ساختن آن استفاده می شود.

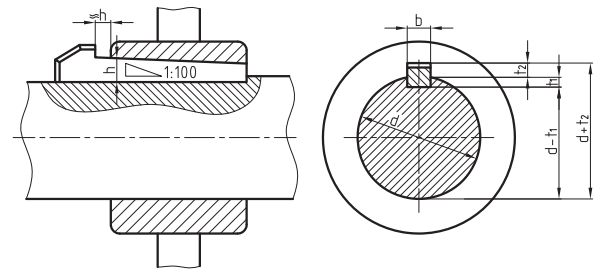
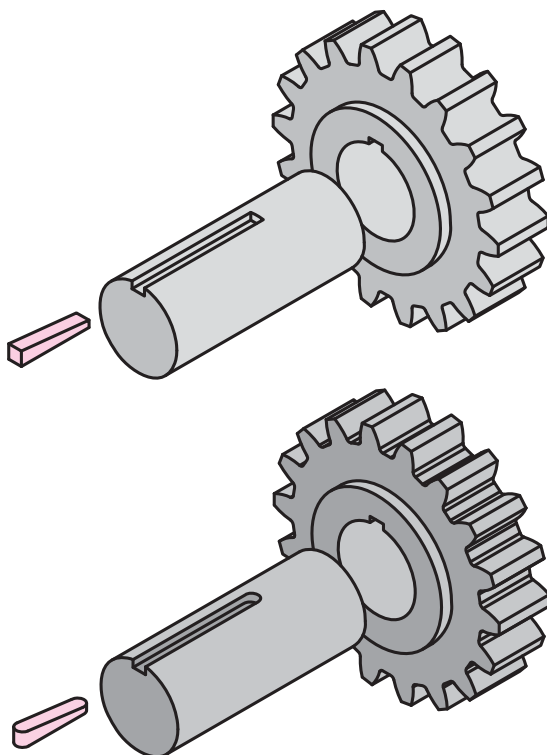
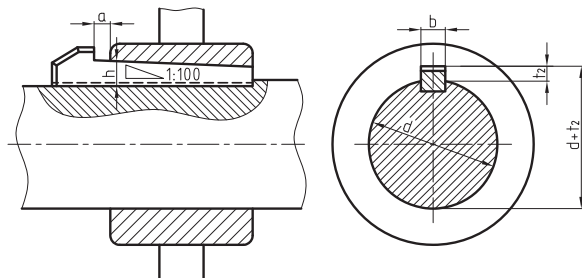
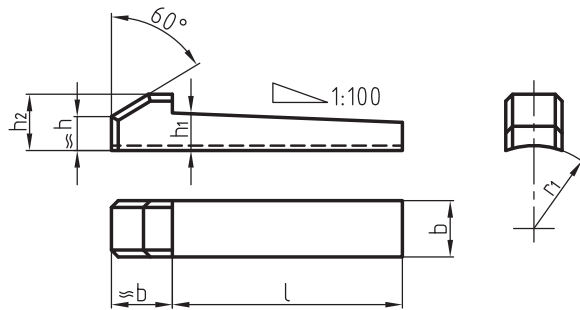
شماره استاندارد

DIN 6887 - 8 - 7 x 63
فرم خار (L)

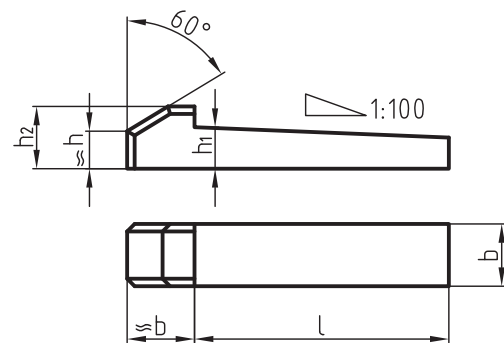
مشخصه یک گوه دماغه دار

نکته

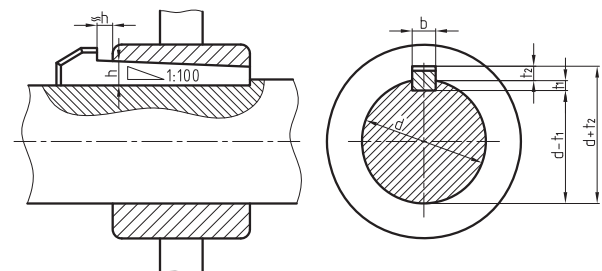
در شکل زیر گوه دماغه‌دار قوسی، که طبق استاندارد DIN 6889 برای میله‌هایی به قطر 22 تا 150 میلی‌متر ساخته می‌شوند، معرفی می‌گردند.



دماغه‌ی گوه‌ها در قطعات دوار باعث ایجاد حادثه می‌شود. به همین رو برای جلوگیری از ایجاد سانحه باید از درپوش محافظ استفاده کرد.



در شکل‌های زیر کاربرد و شیوه‌ی ترسیم انواع گوه‌های دماغه‌دار را ملاحظه می‌کنید.





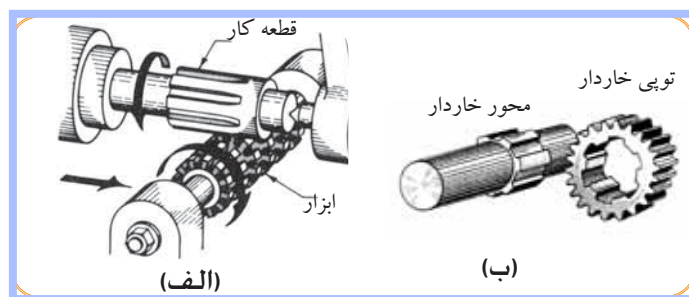
هزارخارها



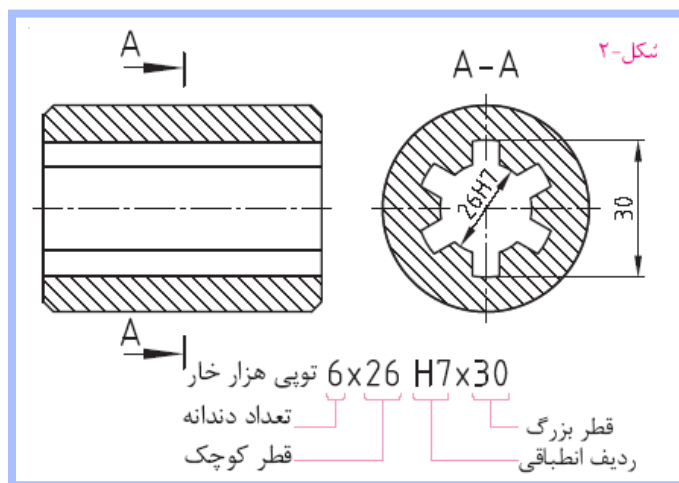
هر گاه که در حین انتقال حرکت ، قدرت زیادی از یک محور به محور دیگر منتقل شود ، از محورهای شیاردار ، که به آن اصطلاحاً هزارخار می گویند ، استفاده می شود.

اتصال با محور هزارخار به این ترتیب به وجود می آید که شیارهای منظم و یک نواخت بر روی میله تعبیه می کنند (شکل الف) و سپس شیارهایی عین آن خارها و با همان ترتیب بر روی سوراخ قطعه درمی آورند که به آن توپی گفته می شود (شکل ب).

قسمت خارجی توپی ممکن است شکل های مختلفی داشته باشد اما شکل هندسی قسمت داخلی آن باید مطابق محوری باشد که داخل آن قرار می گیرد.

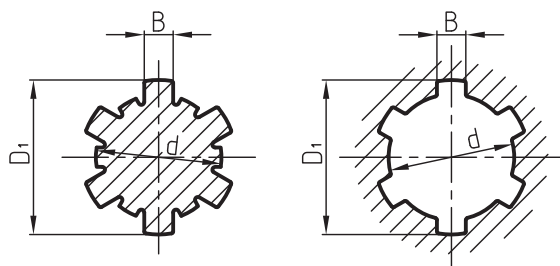


از محورهای هزارخار زمانی استفاده می شود که بخواهیم اجزای انتقال حرکت (مانند چرخ دنده ها) روی محور حرکت داشته باشند. در این فصل با نحوه نمایش برخی از هزارخارها در نقشه ها آشنا می شویم.



هزارخار

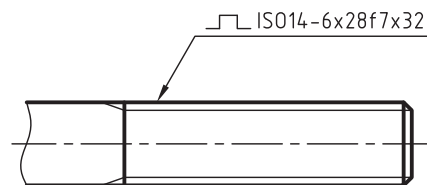
مورد استفاده‌ی محور هزارخار در قطعات لغزنده است. نحوه‌ی ترسیم محور هزارخار را در شکل روبرو و جدول مربوط به آنرا، طبق استاندارد DIN ISO14 ملاحظه کنید.



تعداد دندان‌ه	6								8							
d	11	13	16	18	21	23	26	28	32	36	42	46	52	56	62	
ردیف یک B						26	30	32	36	40	46	50	58	62	68	
						6	6	7	6	7	8	9	10	10	12	
ردیف متوسط B	14	16	20	22	25	28	32	34	38	42	48	54	60	65	75	
	3	3,5	4	5	5	6	6	7	6	7	8	9	10	10	12	



در شکل زیر چگونگی ترسیم میله‌ی هزارخار و ویژگی‌های آنرا ملاحظه می‌کنید.

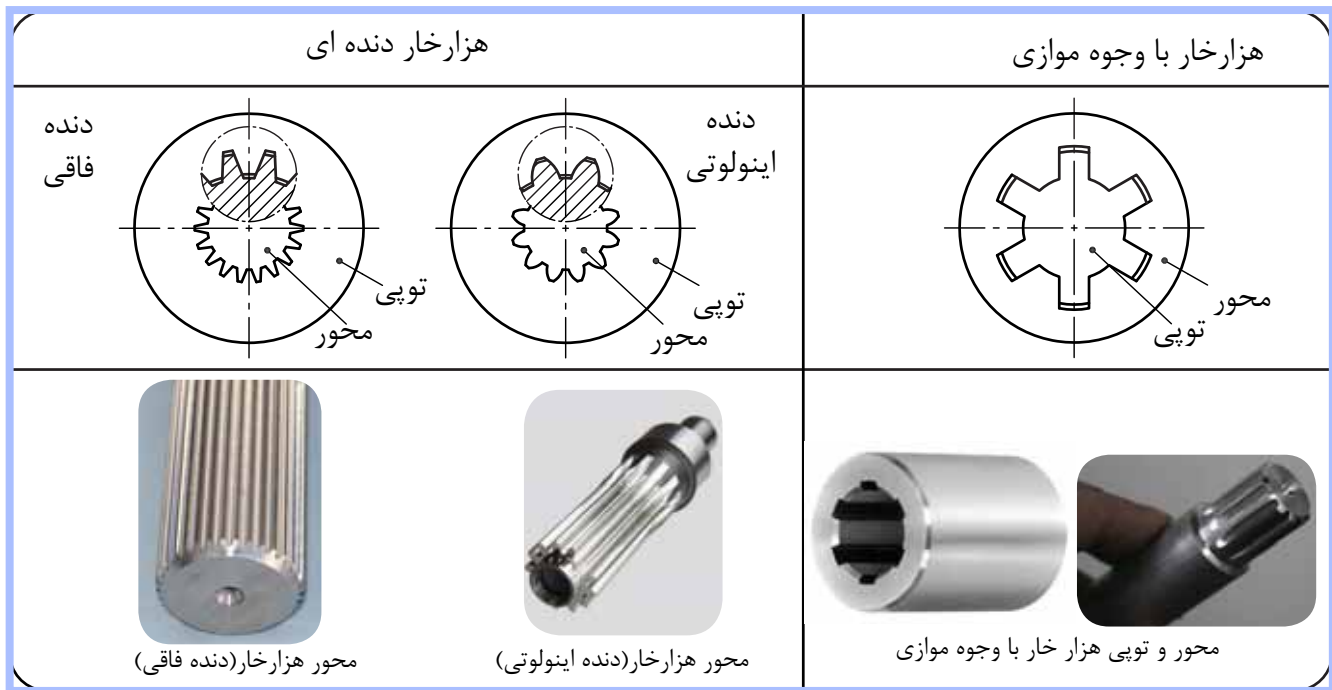


$n = 6$ تعداد دندانه

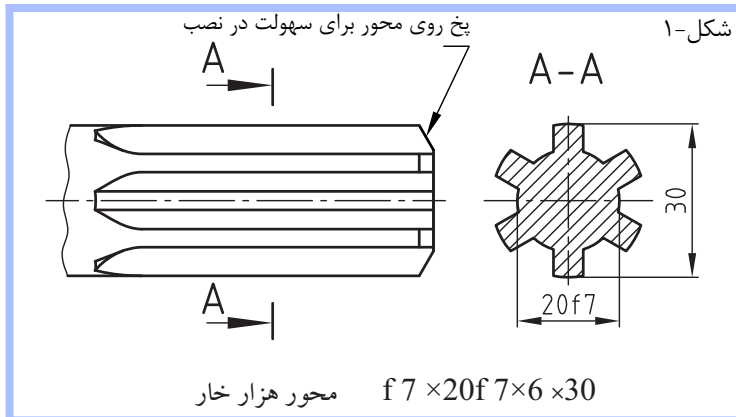
$d = 28f7$ قطر داخلی و نوع انطباق

$D_1 = 32$ قطر خارجی

مقطع های رایج در هزار خارها عبارت اند از :



(شکل - ۱) نمایش محور هزار خار با وجوه موازی را به صورت نمای حقیقی نشان می دهد :

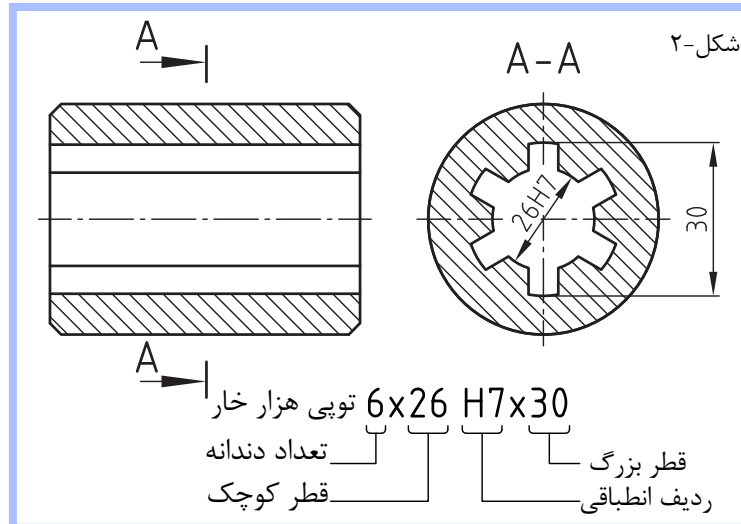


* روش معرفی محور هزار خار
 قطر کوچک محور به همراه ردیف انطباقی و قطر بزرگ ارائه می شود.

D قطر بزرگ (۳۰ mm)،
 d قطر کوچک (۲۰ mm با ردیف انطباقی f۷)
 N تعداد دندانه = ۶ عدد

نکته : تعداد خارهای محیطی محور به مقدار نیروی انتقالی بستگی دارد. ممکن است روی محور هزار خار ۴، ۶، ۸ یا ۱۰ خار محیطی وجود داشته باشد.

* (شکل - ۲) نمایش توپی هزار خار با وجوه موازی را به صورت نمای حقیقی در برش نشان می دهد :



روش معرفی توپی هزار خار
 N = تعداد دندانه (۶ عدد)
 D = قطر بزرگ (۳۰ mm)
 d = قطر کوچک (۲۶ mm)

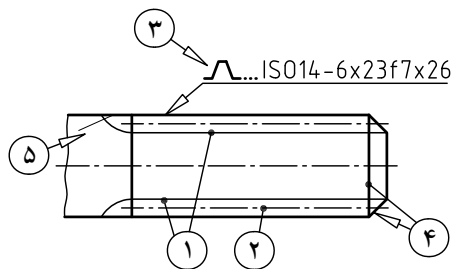
* برای سهولت در ترسیم و خواندن نقشه و صرفه جویی در وقت ، نقشه های محور و توپی هزار خار به صورت ساده و منطبق با اصول استاندارد (مشابه جدول صفحه بعد) ارائه می شوند .

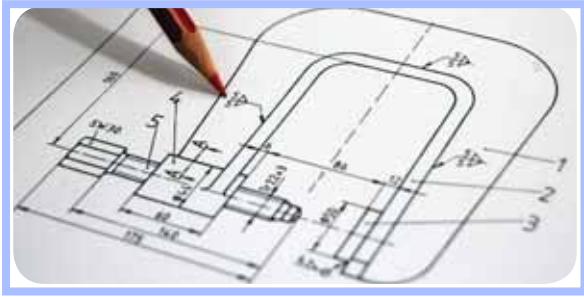
جدول زیر نمایش استاندارد محور و توپی هزار خار را به طور ساده نشان می دهد:

نقشه ساده (اتصال محور و توپی)		توپی	محور
محور و توپی هزار خار با وجوه موازی	بدون برش		
	در حالت برش		
محور و توپی هزار خار دندانه ای	بدون برش		
	در حالت برش		

چند نکته:

- ۱ قطر کوچک محور هزار خار در نمای روبه رو و جانبی (در حالت بدون برش) با خط اصلی نازک نمایش داده می شوند.
- ۲ در محور و توپی هزار خار نوع: "دنده ای" روی قطر متوسط محور و توپی در تصویر روبه رو و جانبی خط محور ترسیم می شود.
- ۳ در استاندارد از نماد $\perp$ برای معرفی هزار خار با وجوه موازی و از نماد $\propto$ برای معرفی هزار خار با وجوه دنده ای استفاده می شود. در تصاویر بالا به جای نقطه چین در کنار این دو نماد، از شماره استاندارد، تعداد دندانه خار و اندازه های قطر کوچک و قطر بزرگ استفاده می شود.
- ۴ در نقشه های ساده مطابق جدول فوق از ترسیم پخ انتهایی محورهای توپی و لبه های داخلی توپی صرف نظر می شود (تصاویر سمت راست بالا). اما در عمل این پخ ها وجود دارند.
- ۵ قوس انتهایی شیارخارها نیز در نمایش ساده (مطابق جدول بالا) نشان داده نمی شوند.



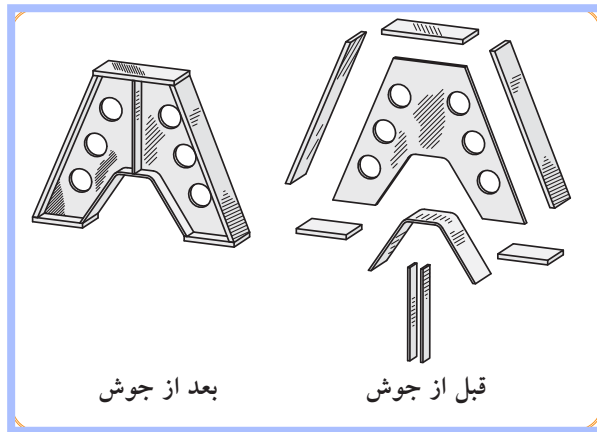
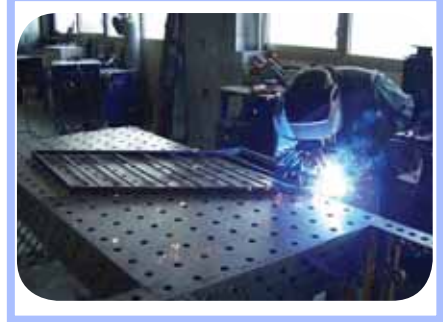


جوش

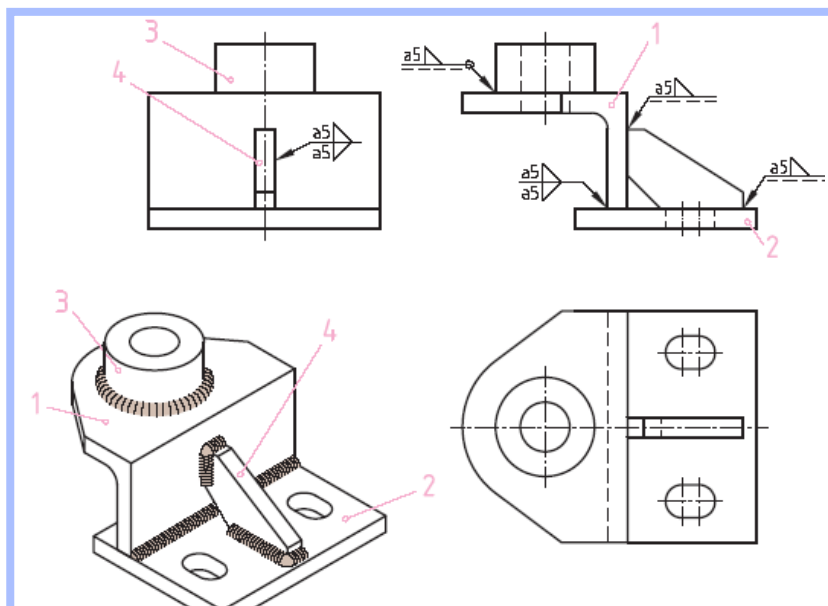


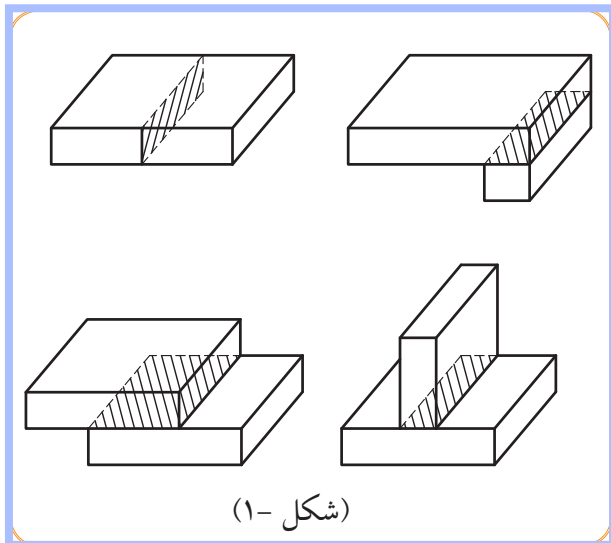
جوش

هدف از جوشکاری اتصال دائمی قطعات به همدیگر است. قطعات جوشکاری شده معمولاً از قطعات تولید شده توسط روش‌هایی مثل آهن‌گری یا ریخته‌گری سبک‌ترند.



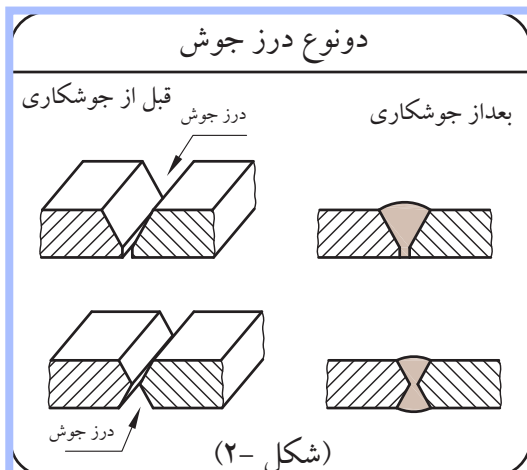
در این فصل با علائم ساده در نقشه‌های اتصالات جوشکاری آشنا می‌شویم.





اگر بخواهیم دو قطعه را از طریق جوشکاری به هم متصل کنیم می‌توانیم قطعات را در کنار هم یا سرهم قرار دهیم و سپس به جوشکاری بپردازیم (شکل - ۱). سطوح هاشور خورده در شکل‌های مقابل سطح تماس دو قطعه را قبل از جوشکاری نشان می‌دهند. اما اگر استحکام و اطمینان بیشتر در جوشکاری مدنظر باشد، شیار یا فضای خالی بین دو قطعه را برای نفوذ بهتر جوش در نظر می‌گیرند که به آن درز جوش می‌گویند. درز جوش قطعات را در محل اتصال سطوح به هم متصل می‌کند.

در (شکل - ۲)، قطعات در یک سطح قرار دارند، اما در لبه‌های محل اتصال آن‌ها درزی را به وجود می‌آورند که در آن قسمت عمل جوشکاری انجام می‌شود.



برخی از موقعیت‌های هندسی قطعات که به هم درز جوش می‌شوند، در جدول زیر ارائه شده‌اند:

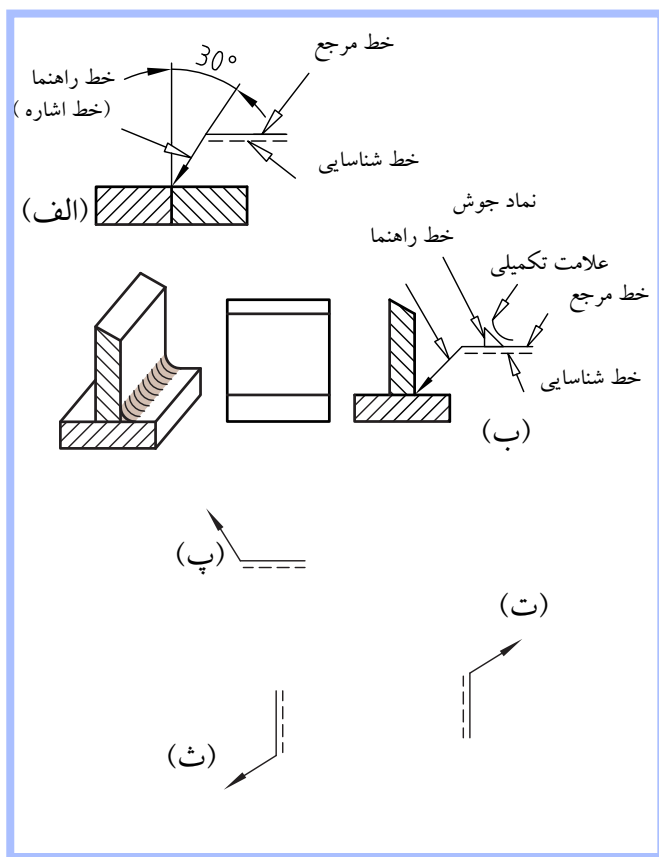
اتصال سر به سر بدون درز جوش	اتصال سر به سر با درز جوش یک طرفه (از طرف بالا)	اتصال سر به سر با درز جوش دوطرفه (از بالا و پایین)

برای شناخت بهتر درز جوش ها چند نمونه از مهمترین آن ها در جدول زیر ارائه شده است.

نام درز جوش	نماد	شکل درز جوش (قبل از جوشکاری)		شکل درز جوش (بعد از جوشکاری)	
		تصویر سه بعدی	تصویر دو بعدی	تصویر سه بعدی	تصویر دوبعدی
گرده ماهی	ㄱ				
لب به لب					
V شکل	✓				
نیم V	✓				
جناغی	Y				
نیم جناغی	Y				
لاله ای	ㄣ				
نیم لاله ای	ㄣ				
گوشه	△				

علائم و نمادها در جوشکاری

برای ساده کردن نقشه ها از نمادها و علائم جوشکاری استفاده می شود. به عبارت دیگر نمادهای جوشکاری مشخص کننده فرم هندسی، آماده سازی و اجرای اتصال جوش هستند. برای مثال در شکل زیر، دوقطعه استوانه ای شکل به هم جوش خورده اند. به دو روش می توان نقشه دو بعدی این قطعه را نمایش داد: یک نقشه بدون نماد (نمایش اجرایی) (ب)، یک نقشه با نماد ساده (الف)



علائم جوش به نقشه خوان کمک می کنند تا چگونگی و نوع جوش را در نقشه متوجه شود. برای این منظور شکل درز جوش ها به صورت نمادهایی به همراه علامت پایه و علائم تکمیلی بر روی نقشه های به کار می رود.

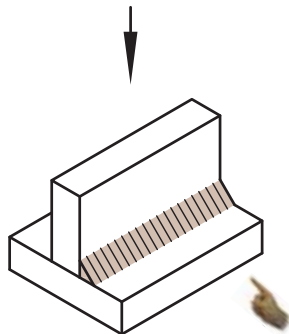
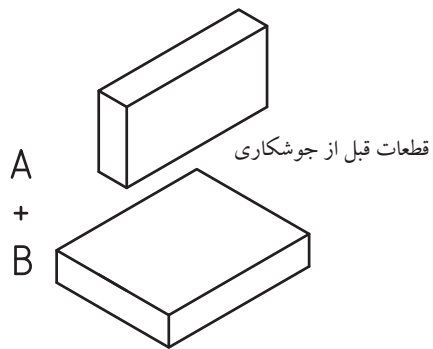
علامت پایه (علامت پایه مشابه (شکل الف و ب) از یک خط راهنما (با زاویه 30°) به همراه خط مرجع تشکیل شده است. انتهای خط راهنما یک فلش قرار دارد. به موازات خط مرجع، یک خط نرید نیز به عنوان خط شناسایی ارائه می شود که مفهوم دید یا ندید بودن درز جوش را می رساند.

نماد درز جوش (شکل مقطع جوش)، که در صفحات بعد بیش تر توضیح داده خواهد شد، روی علامت پایه قرار می گیرد.

علامت پایه همیشه افقی نیست، بلکه می تواند در موقعیت های دیگری مثل (شکل های پ تا ت) به کار می رود.

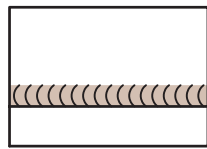
نقشه خوانی جوش

همان طور که اشاره شد، برای معرفی نوع جوش باید از علامت پایه استفاده کنیم. روی علامت پایه، نماد جوش و مقدار آن قرار می گیرد. فرض کنید می خواهیم دو قطعه A و B را به هم جوشکاری کنیم. درز جوش مورد نظر برای این اتصال از نوع گوشه است.

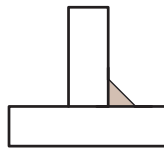


شکل درز جوش گوشه به صورت  می باشد و نماد آن به صورت  است.

نقشه (شکل حقیقی) جوش همان گونه که می بینیم

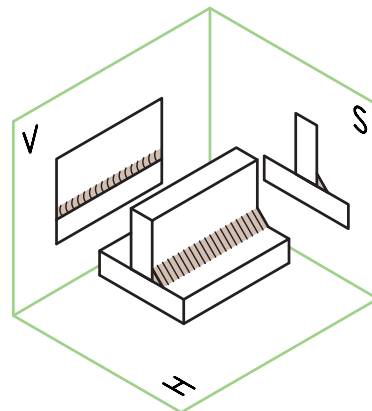


تصویر روبه رو

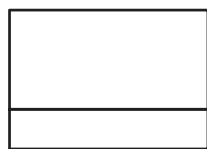


تصویر جانبی

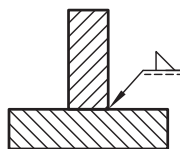
نمایش اجرایی



نقشه (شکل ساده شده) جوش به کمک علامت پایه

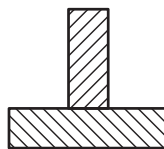
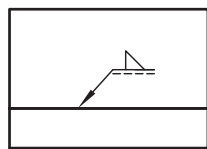


تصویر روبه رو

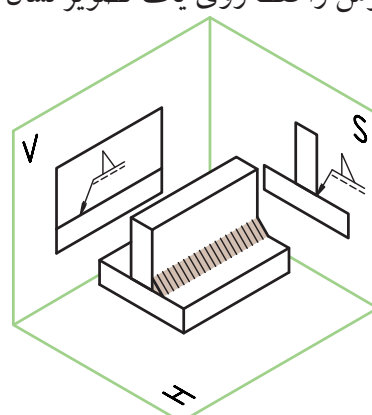


تصویر جانبی

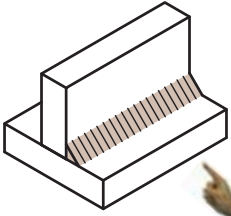
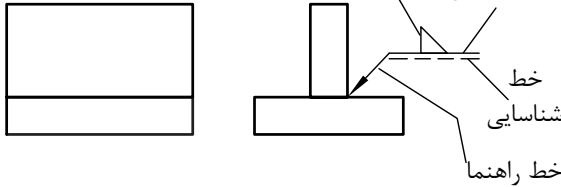
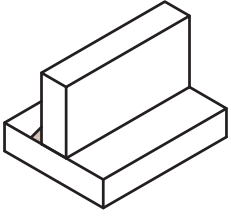
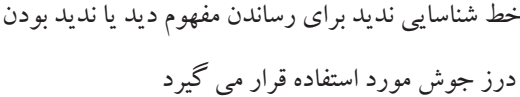
یا



نماد جوش را فقط روی یک تصویر نشان می دهند.



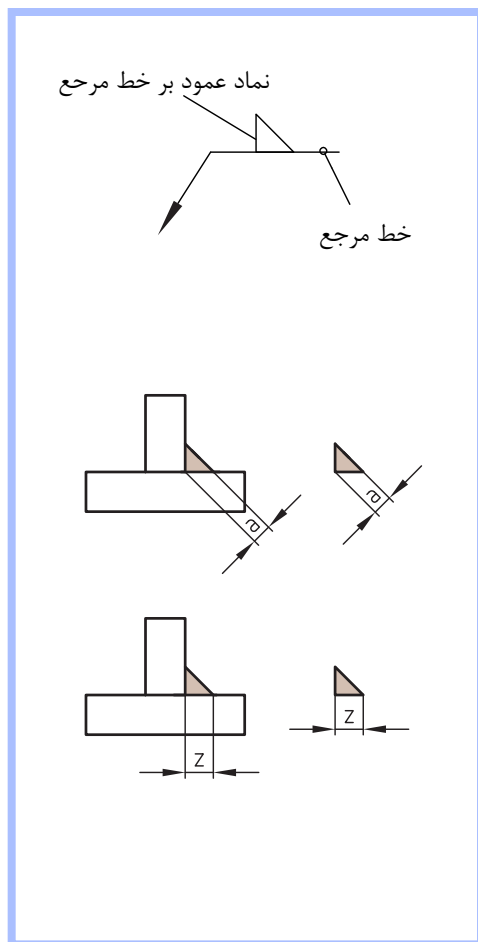
قطعات مورد جوشکاری در حالت برش خورده مخالف یکدیگر هاشور زده می شوند.

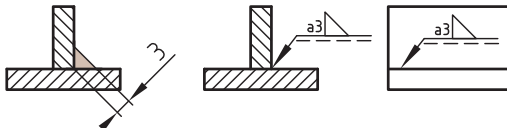
		چون مقطع درز جوش به چشم ناظر نزدیک است نماد درز جوش  روی خط مرجع قرار می گیرد. 
		در صورتی که مقطع درز جوش در قسمت پشت قطعه قرار گیرد، علامت نماد درز جوش  روی خط ندید قرار می گیرد. 

چند نکته :

- ۱- علامت جوش فقط روی یک نما گذاشته می شود.
- ۲- علامت درز جوش همواره عمود بر خط مرجع قرار دارد.
- ۳- از جمله اطلاعاتی که روی خط مرجع و در کنار علامت درز جوش قرار می گیرد، ضخامت جوش است.
- ۴- در برخی از جوش ها مثل جوش گوشه ای لازم است که ضخامت جوش نوشته شود.

(a) ضخامت درز جوش (ارتفاع مثلث متساوی الساقین)
(Z) ضخامت پایه درز جوش (طول ضلع مثلث متساوی الساقین)



	ضخامت درز جوش $a = 3 \text{ mm}$
	ضخامت پایه جوش $z = 4 \text{ mm}$

جوش دو طرفه

اگر بخواهیم دو طرفه بودن اتصال جوش را مشخص کنیم، از ترسیم خط ندید بر روی علامت مبنا صرف نظر می کنیم و به جای آن دو بار علامت جوش به کار برده می شود.

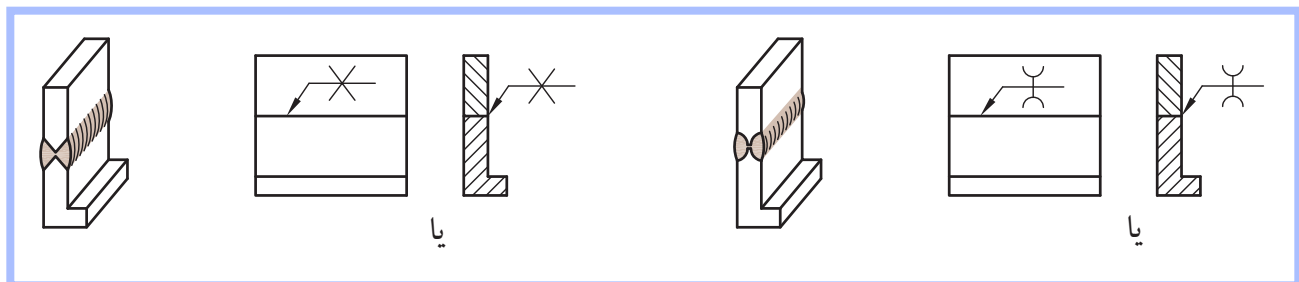
جوش گوشه ای یک طرفه (درز جوش به چشم ناظر نزدیک است)	جوش گوشه ای یک طرفه (درز جوش در سوی دیگر قرار دارد)	جوش گوشه ای دو طرفه

به همین دلیل واژه دوطرفه، دابل یا دوسویه به عنوان پسوند جوش مورد استفاده قرار می گیرد.
مثلاً: جوش گوشه ای دو طرفه یا جوش گوشه ای دابل یا جوش گوشه ای دو سویه در جدول شکل مقابل.

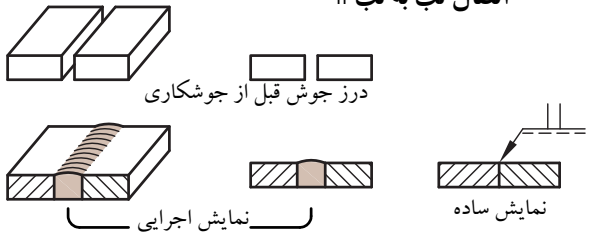
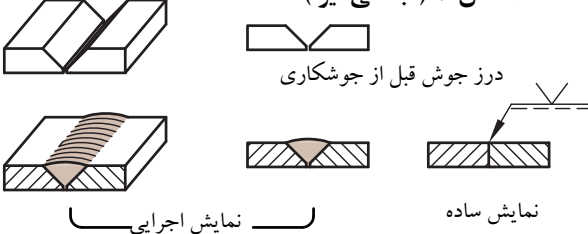
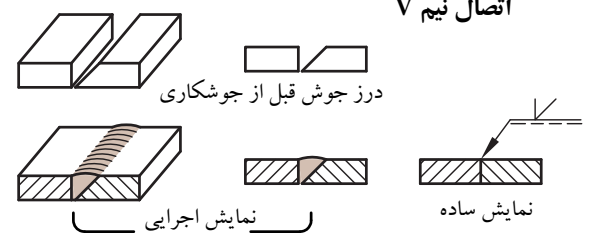
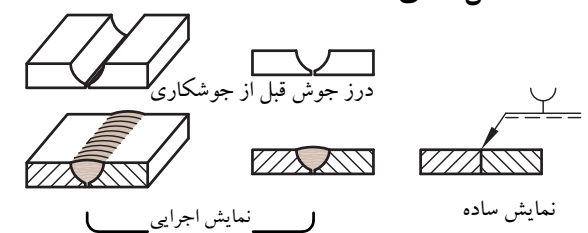
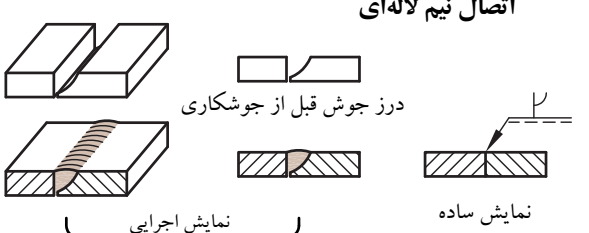
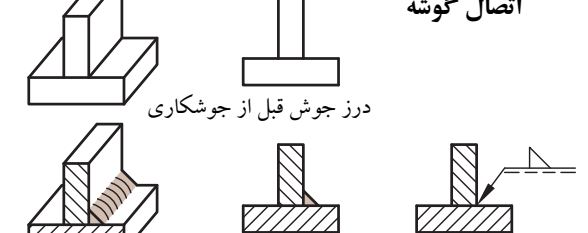
جدول پایین چهار نوع از درز جوش ها را به صورت یک طرفه و دو طرفه نشان می دهد

تصویر سه بعدی درز جوش	نام و شکل نماد	شکل برخی از درز جوش های دو طرفه	شکل برخی از درز جوش های یک طرفه
	۷ دو طرفه X		
	نیم ۷ دو طرفه K		
	لاله ای دو طرفه U		
	نیم لاله ای دو طرفه U		

دو مثال از درز جوش های دو طرفه به همراه نماد آن بر روی نقشه



درز جوش ها به همراه نماد
درز جوش ها بسیار متنوع هستند. در جدول زیر با تعدادی از مهم ترین آن ها آشنا می شوید.

اتصال لب به لب II درز جوش قبل از جوشکاری  نمایش ساده نمایش اجرایی تصویر مجسم یا نما	اتصال V (جناغی تیز) درز جوش قبل از جوشکاری  نمایش ساده نمایش اجرایی تصویر مجسم یا نما
اتصال نیم V درز جوش قبل از جوشکاری  نمایش ساده نمایش اجرایی تصویر مجسم یا نما	اتصال لاله ای درز جوش قبل از جوشکاری  نمایش ساده نمایش اجرایی تصویر مجسم یا نما
اتصال نیم لاله ای درز جوش قبل از جوشکاری  نمایش ساده نمایش اجرایی تصویر مجسم یا نما	اتصال گوشه درز جوش قبل از جوشکاری  نمایش ساده نمایش اجرایی تصویر مجسم یا نما

مثال :

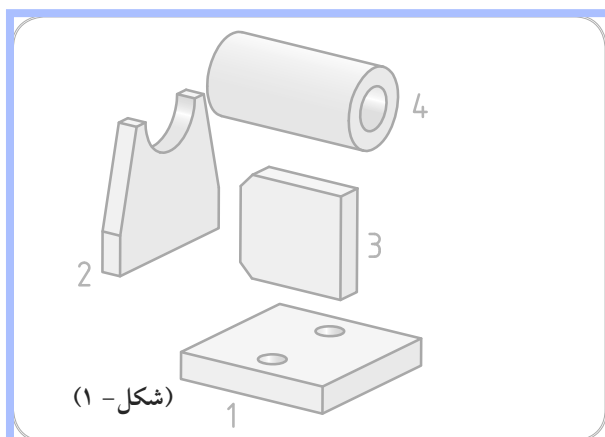
قرار است چهار قطعه مطابق شکل زیر به هم جوشکاری شوند و یک قطعه جدید را تشکیل بدهند. جوشکاری از نوع درز گوشه و به ضخامت ۴mm در نظر گرفته شده است.

- قطعه ۲ روی قطعه ۱ قرار می گیرد (شکل های ۱ و ۲) در مرز مشترک a (شکل ۳) به هم جوش می خورند.

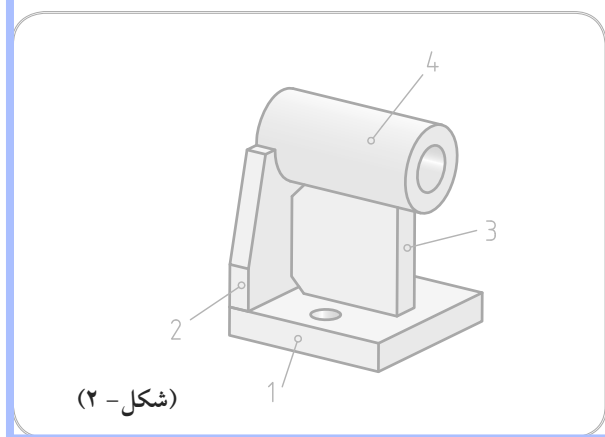
- قطعه ۳ روی قطعه ۱ و در قسمت جلویی قطعه ۲ قرار می گیرد (شکل های ۱ و ۲) و در مرز مشترک b و c به هم جوش می خورند. (شکل ۳)

- قطعه ۴ نیز روی قطعه ۲ و ۳ قرار می گیرد (شکل های ۱ و ۲) و در مرز مشترک d و e به هم جوش می خورند. (شکل ۳)

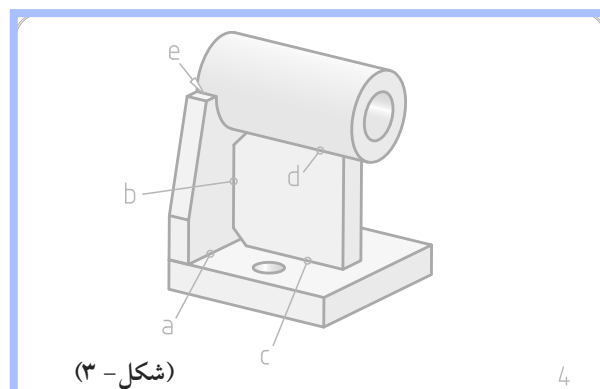
- آیا می توانید بگویید در نقشه زیر در کدام مرز مشترک ها و کدام قطعات از درز جوش گوشه دو طرفه استفاده شده است؟ (شکل ۴)



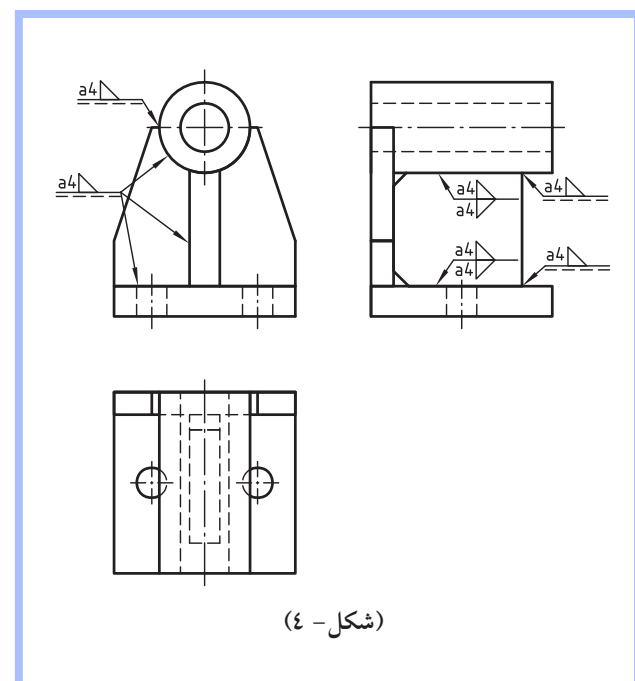
(شکل - ۱)



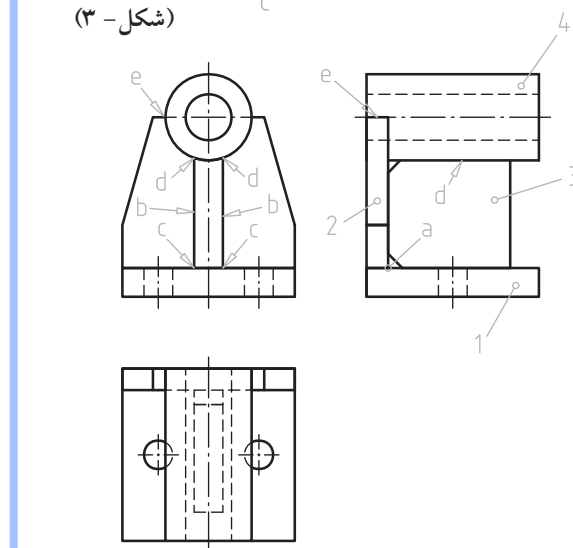
(شکل - ۲)



(شکل - ۳)



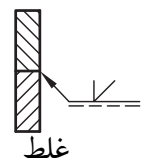
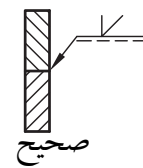
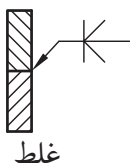
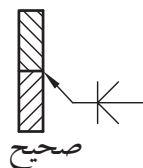
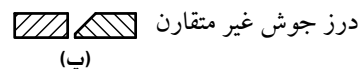
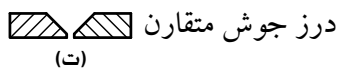
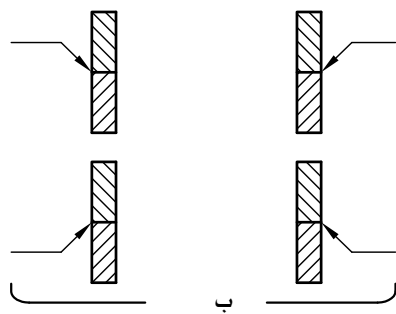
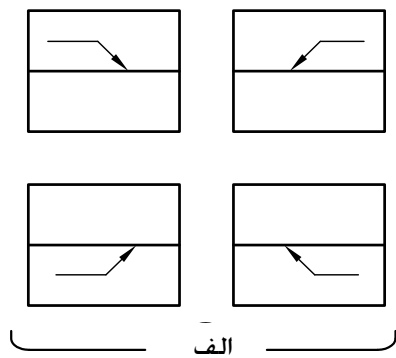
(شکل - ۴)



- جهت پیکان نشانه (علامت پایه)

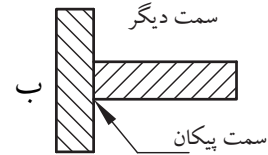
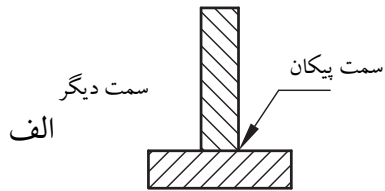
- خط پیکان نشانه می تواند در هر حالتی که لازم باشد (بالا، پایین، چپ و یا راست) مطابق (شکل الف و ب) قرار گیرد.

- در صورتی که پخ فقط بر روی یکی از دو قطعه زده شود - یعنی اتصال غیر متقارن - جهت نشانه، اشاره به قطعه ای می کند که بر روی آن پخ زده شده است (به سمت سطح غیر عمودی).
- به (شکل پ و ت) توجه کنید.



نماد جوش	تصویر مجسم و جهت دید نماد جوش	نمایش ساده
✓		
✓		
K		

علامت پیکان جای جوش را نشان می دهد. سرپیکان سوی جوشکاری را معلوم می کند. قسمتی از لبه جوش که به سر پیکان نزدیک تر است ، سمت پیکان یا سوی پیکان نامیده می شود. قسمتی دیگر که از سرپیکان دورتر است ، سمت دیگر یا سوی دیگر نامیده می شود .



به دو شکل الف و ب توجه کنید :

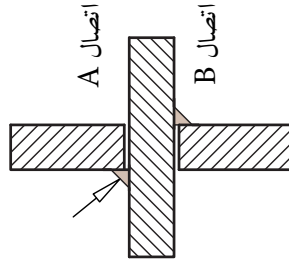
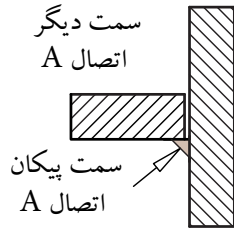
اتصال A + اتصال B (شکل ب)	اتصال A + اتصال B (شکل الف)
* برای پیکان ۱ : B سمت پیکان و B۱ سمت دیگر است. * برای پیکان ۲ : A سمت پیکان و A۱ سمت دیگر است.	* برای پیکان ۱ : A سمت پیکان و A۱ سمت دیگر است. * برای پیکان ۲ : B سمت پیکان و B۱ سمت دیگر است.

با توجه به توضیحات فوق ، به مثال های حل شده زیر توجه کنید.

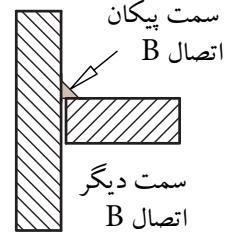
تصویر سه بعدی	نما
تصویر سه بعدی	نما

چند مثال

اتصال A

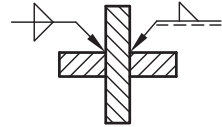


اتصال B

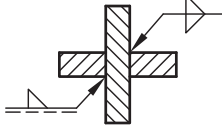


مثال های حل شده

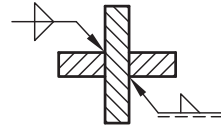
1



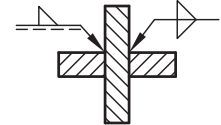
2



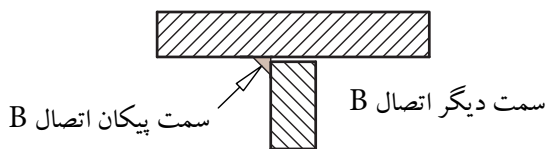
3



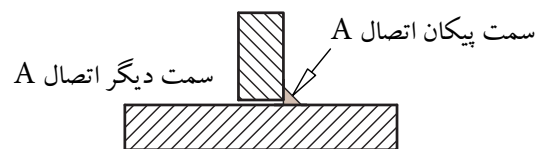
4



اتصال B



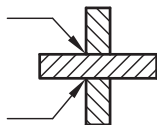
اتصال A



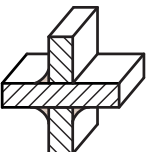
ارزش یابی:

روی علامت پایه، نماد درز جوش گوشه را نمایش دهید.

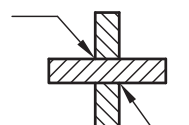
5



6



7

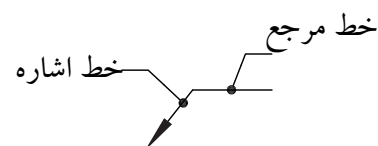
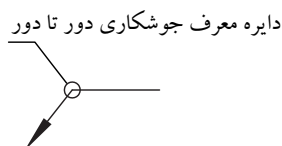
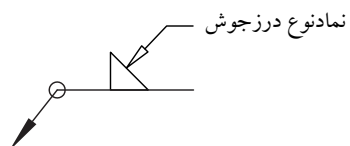


8



جوشکاری دور تا دور

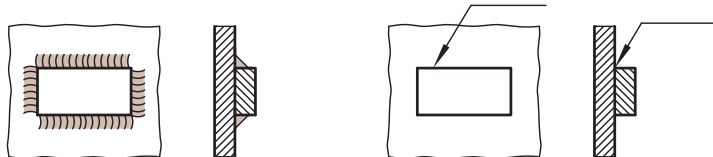
برای این که نشان داده شود که عملیات جوشکاری باید دور تا دور قطعه انجام شود، یک علامت دایره در فصل مشترک خط اشاره (خط راهنما) و خط مرجع قرار داده می‌شود، استفاده می‌کنند.



نمایش ساده	نمایش اجرایی	نوع اتصال	تصویر سه بعدی
		(اتصال محیطی) حلقوی دور تا دور قطعه به شکل حلقه روی قطعه دیگر جوش داده می‌شود.	

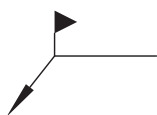
ارزش یابی

با توجه به نمایش اجرایی به روی علامت پایه با توجه به درز جوش گوشه ای علامت درز جوش گوشه دور تا دور را نشان دهید.



جوشکاری در هنگام مونتاژ

برای این که نشان دهند در کارگاه جوشکاری صورت می‌گیرد از علامتی به شکل پرچم استفاده می‌کنند. این علامت عمود بر فصل مشترک خط اشاره و خط مرجع قرار می‌گیرد.



نمایش ساده	نمایش اجرایی	نوع اتصال	تصویر سه بعدی
		اتصال هنگام مونتاژ	

ارزش یابی

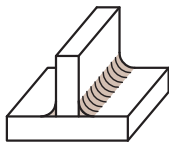
با توجه به نمایش اجرایی بر روی علامت پایه با توجه به درز جوش V، علامت جوشکاری در محل را روی نقشه نشان دهید.



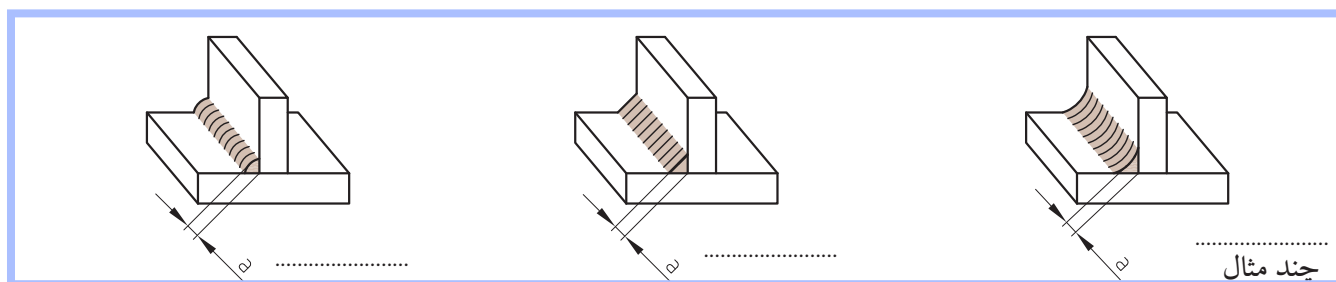
نمادهای تکمیلی اتصالات

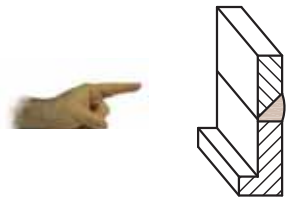
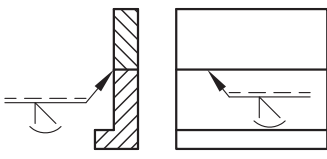
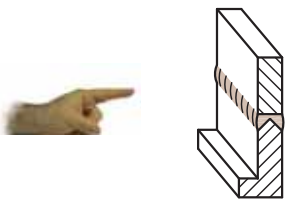
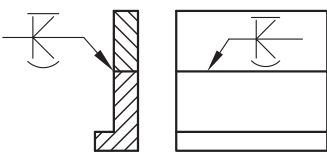
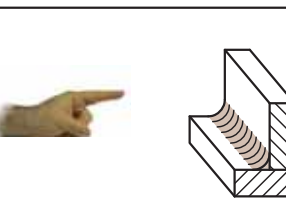
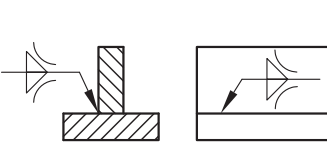
نمادهای تکمیلی، فرم سطح درزجوش ها را مشخص می کنند.
نماد های تکمیلی را بر روی سه اتصال زیر مشاهده می کنید.

نکته

شکل سطح درزجوش	مسطح (تخت)	محدب (قوسی)	مقعر (گود)
نماد اضافی	—	⌒	⌒
مثال			

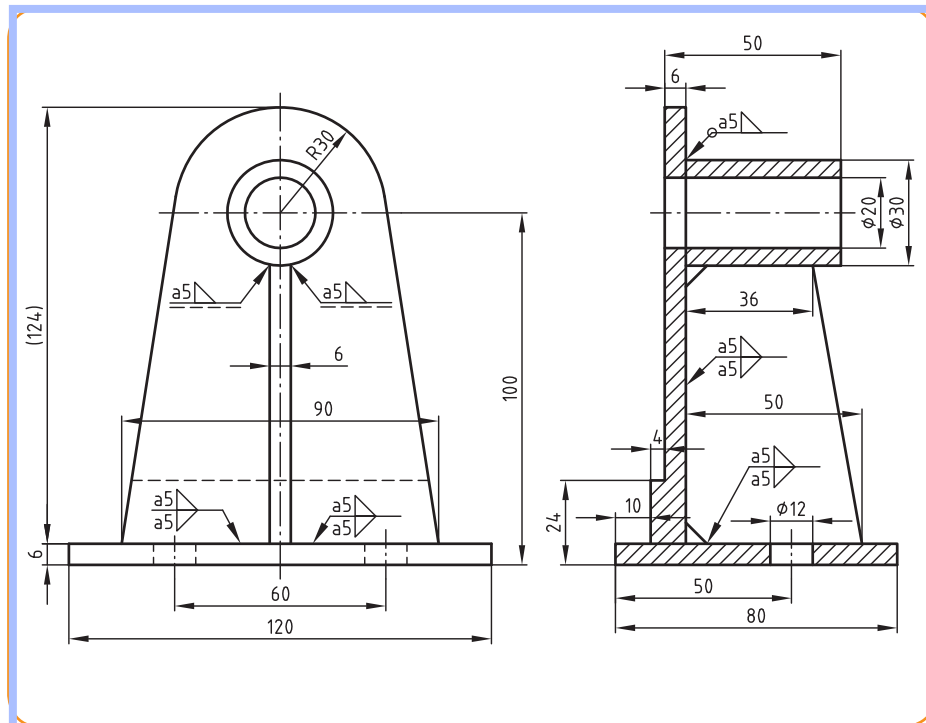
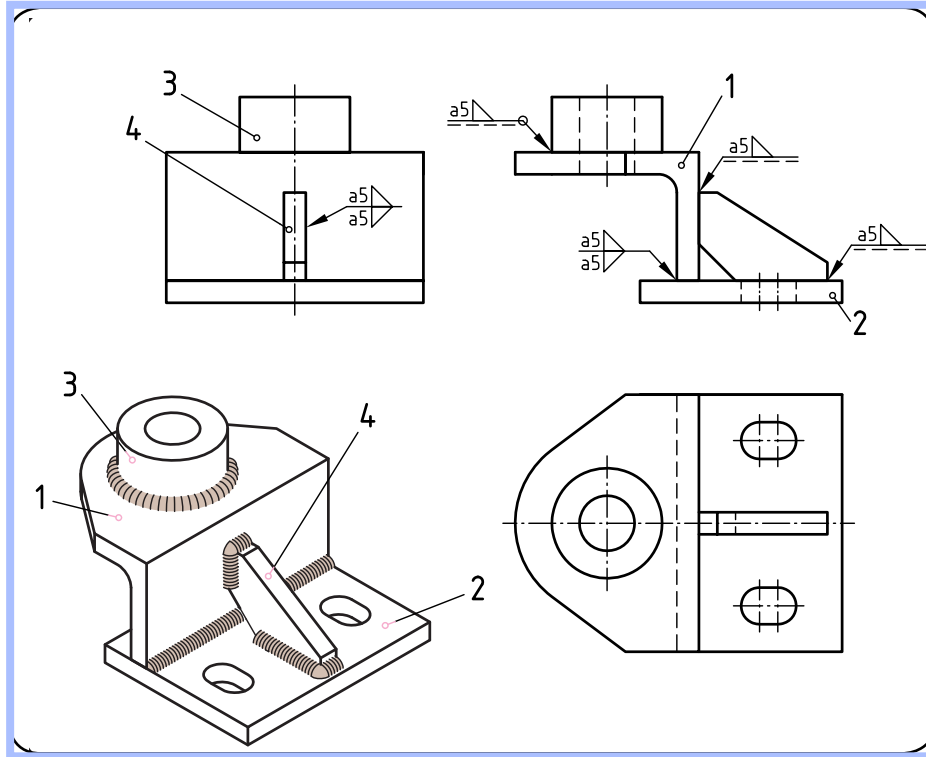
فرم سطح هر درز جوش را در زیر آن بنویسید.



نماد جوش	تصویر مجسم	نمایش ساده	توضیح
			اتصال نیم V تیز با سطح محدب
			اتصال نیم V تیز دو طرفه با سطوح تخت و محدب
			اتصال گوشه دو طرفه با سطح مقعر

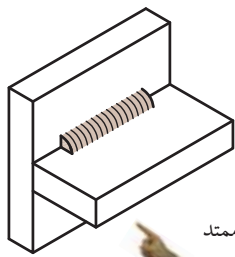
دو نقشه نمونه

در زیر دو مورد نقشه نمونه ارائه شده است .
در مورد نحوه معرفی قطعه ، نماها و نحوه علائم جوش در نقشه با معلم خود گفت و گو کنید .

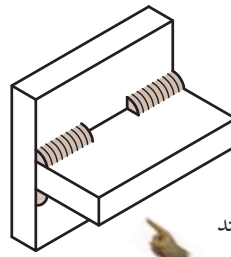


طول درز جوش

جوش ها چه یک طرفه و چه دو طرفه باشند، ممکن است همیشه یکسره و ممتد نباشند. به دو شکل زیر توجه کنید.



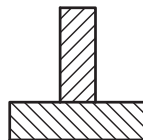
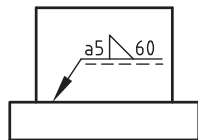
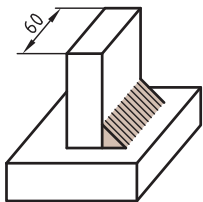
جوش یک طرفه غیر ممتد
(با درز جوش گوشه)



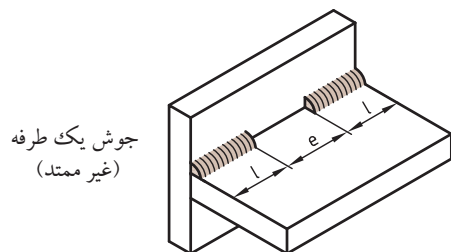
جوش دو طرفه غیر ممتد
(با درز جوش گوشه)

بعضی اوقات ممکن است اتصال جوش به پهنای قطعه مجاورش نباشد.

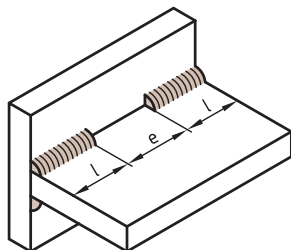
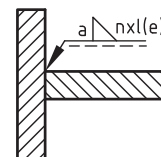
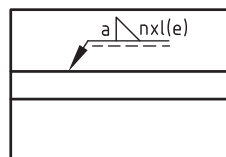
در شکل زیر ضخامت اتصال ۵mm و طول درز جوش ۶۰mm است. طول درز جوش بعد از علامت درز جوش روی علامت پایه، نوشته می شود. (مقدار ۶۰mm در شکل زیر).



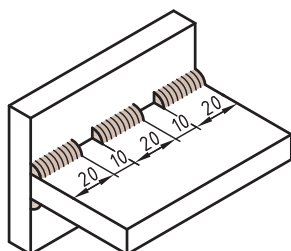
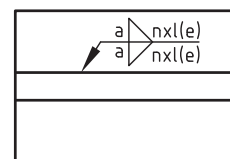
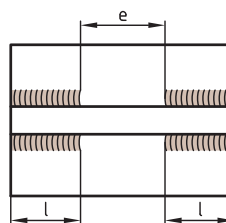
در مواردی نیز ممکن است اتصال جوش به صورت ممتد نباشد. در این موارد بعد از علامت درز جوش: ابتدا تعداد اتصال: (n)، سپس طول جوش (L) و فاصله اتصالات از یکدیگر (e) در داخل پرانتز نوشته می شود.



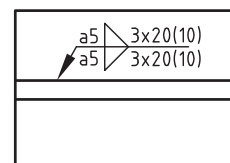
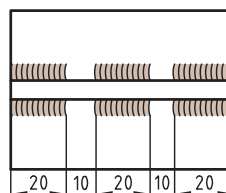
جوش یک طرفه
(غیر ممتد)



جوش دو طرفه
(غیر ممتد)

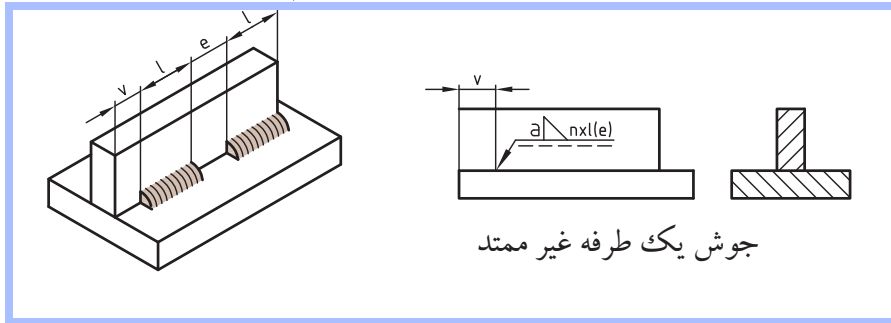


جوش دو طرفه
(غیر ممتد)



a = 5mm

در صورتی که اتصال جوش از لبه قطعه فاصله داشته باشد، مقدار آن را در تصویر نشان می دهیم:

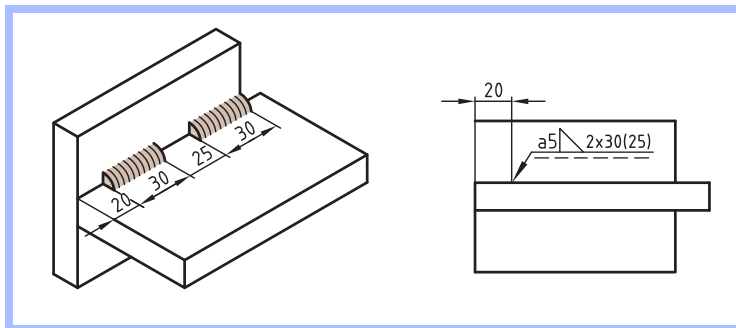


v : فاصله از لبه

e : فاصله اتصالات از یکدیگر

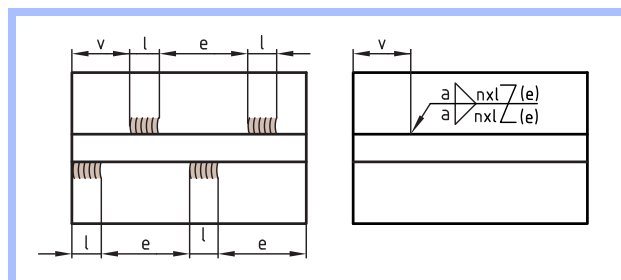
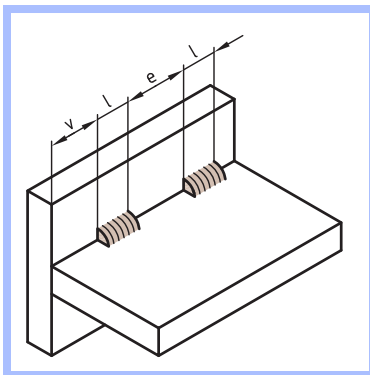
l : طول جوش

n : تعداد تکه جوش

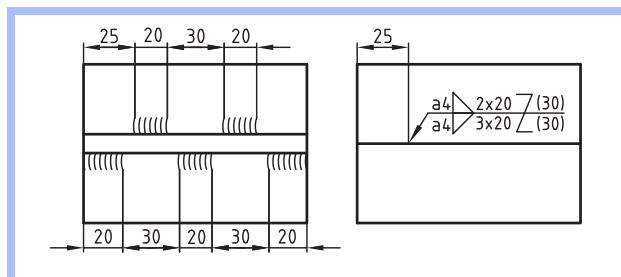


مثال: اتصال گوشه ای در شکل مقابل، با ضخامت درز جوش 5mm ، دو اتصال جوشکاری هر کدام به طول 30mm ، فاصله اتصال از یکدیگر 25mm و فاصله از لبه 20mm است.

در مواردی ممکن است در جوش های دو طرفه، طول اتصال جوش در راستای یکدیگر نباشند. به این نوع اتصال چپ و راست یا زیگزاگ (zig-zag) می گویند و نماد آن شبیه حرف Z است.

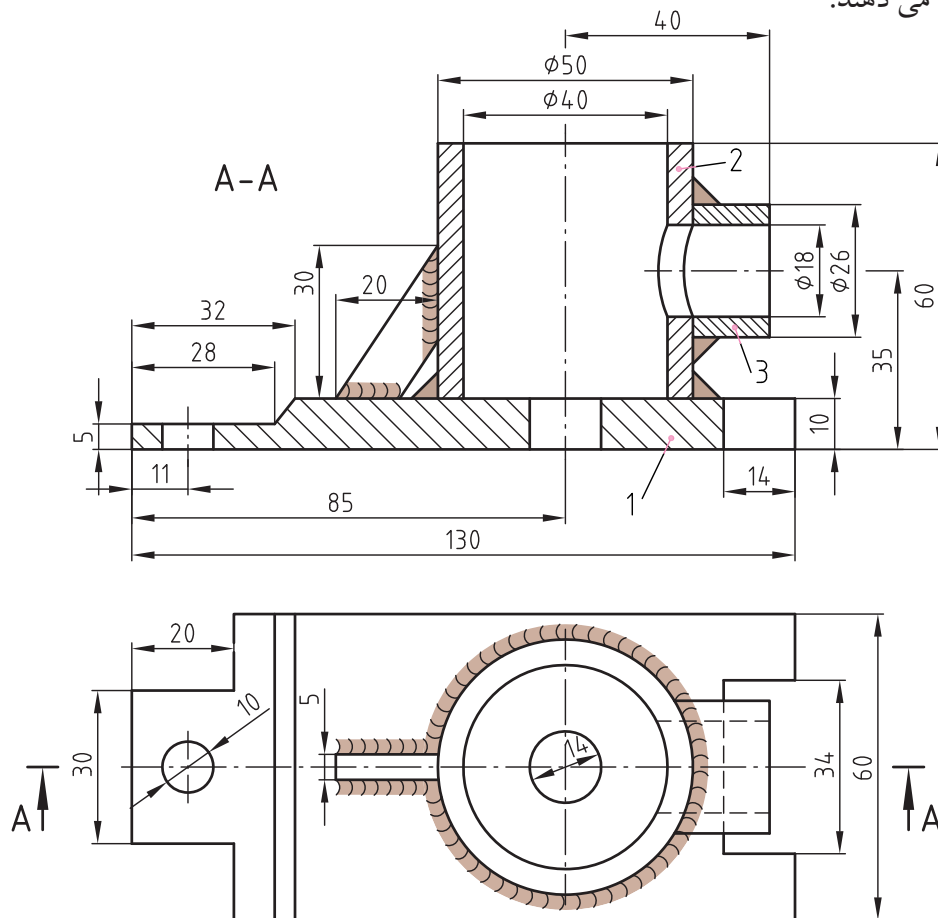


مثال: در شکل مقابل اتصال گوشه ای با ضخامت درز جوش 4mm ، دو اتصال جوشکاری در یک طرف هر کدام به طول 20mm با فاصله 30mm از همدیگر و 25mm فاصله از لبه طرف چپ، سوی دیگر: سه اتصال جوشکاری هر کدام به طول 20mm با فاصله 30mm از همدیگر که از لبه قطعه فاصله ای ندارند.



نکته ۱:

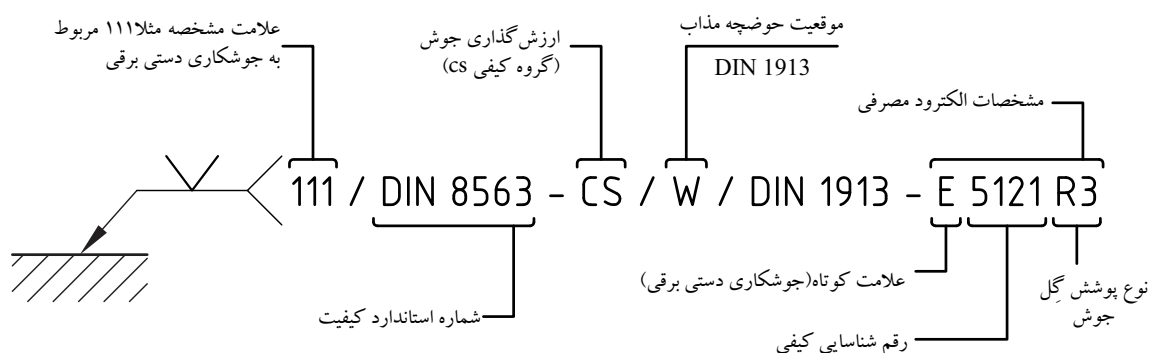
در مواردی که نوع جوش کم اهمیت باشد، به جای آن که مشخصات را از طریق نماد جوش، روی نقشه درج کنند، به صورت نمایش اجرایی و غیرفنی قسمت های مورد اتصال را مشابه نقشه زیر نمایش می دهند.

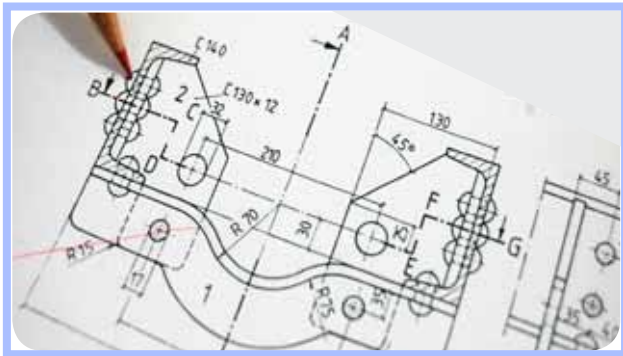
**نمایش اجرایی (غیر فنی)**

در این نقشه نمونه به قسمت های قهوه ای رنگ که جایگزین نماد جوش شده است، توجه کنید.

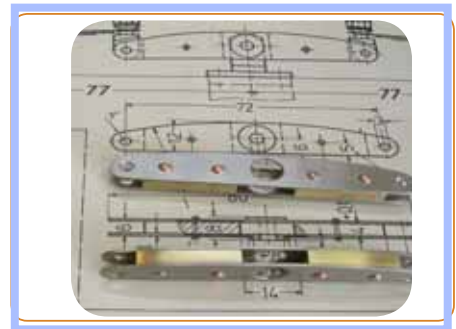
نکته ۲:

اضافه کردن دو شاخه به نشانه مبنا $\swarrow + \searrow$ برای اشاره به فرایند جوش است. توضیح این که نوع فرایند جوشکاری به همراه سایر اطلاعات کمی و کیفی جوش و مشخصات سیم جوش با ذکر شماره استاندارد داده می شود که تعیین این موارد بر عهده مهندسان طراح است. برای مثال به نماد زیر توجه کنید.





پرچ



پرچ ها برای اتصال دائمی ورق ها یا قطعات به همدیگر به کار می روند. قطعاتی که توسط میخ پرچ به یکدیگر متصل می شوند برای مقاصد و اهداف گوناگونی مورد استفاده قرار می گیرند که از آن جمله می توان به سه نوع اتصال زیر اشاره کرد:

- اتصال محکم: در ساختمان های فلزی، خودروسازی و ...
- اتصال محکم و آب بندی: در مخازن و منبع سازی
- اتصال آب بندی: در ورق های نازک.

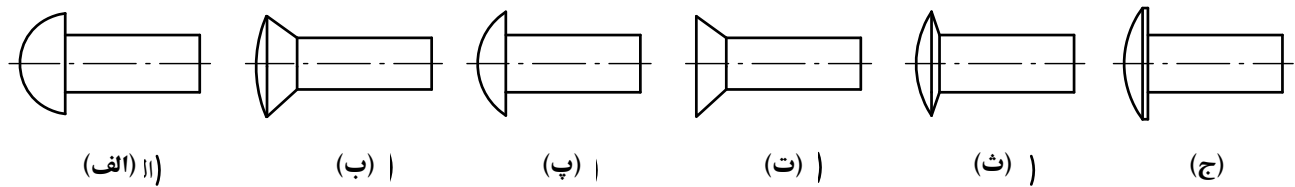
در پرچ کاری، قطعات مورد اتصال، پس از سوراخ کاری توسط میخ پرچ به روش دستی یا ماشینی، به هم متصل می شوند.

در این فصل با نحوه نمایش برخی از میخ پرچ ها در نقشه ها آشنا می شویم.





میخ پرچ ها از لحاظ شکل ظاهری بسیار متنوع اند ، اما آن ها معمولاً در دو گروه توپر یا توخالی مشترک اند. میخ پرچ های توپر فولادی به لحاظ شکل کلگی متداول اند و در سازه های فولادی و دیگ سازی مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از انواع متداول آن ها در تصاویر زیر معرفی شده اند :



(الف) سر نیم گرد (برای سازه های فولادی)

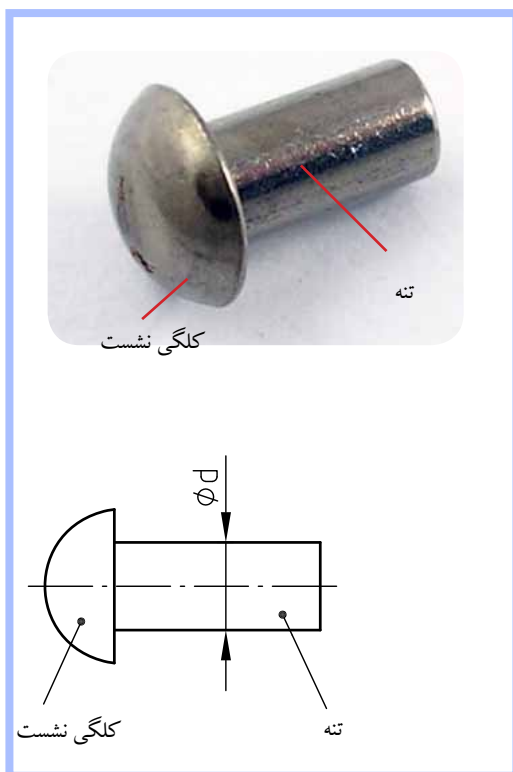
(ب) سر خزینه دار (برای سازه های فولادی)

(پ) سر نیم گرد

(ت) سر خزینه دار

(ث) سر عدسی

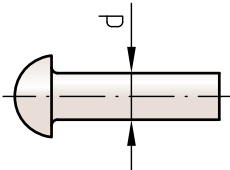
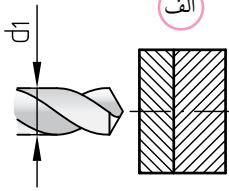
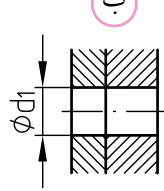
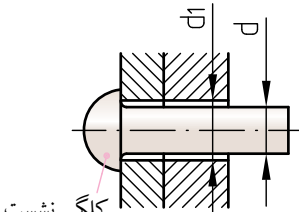
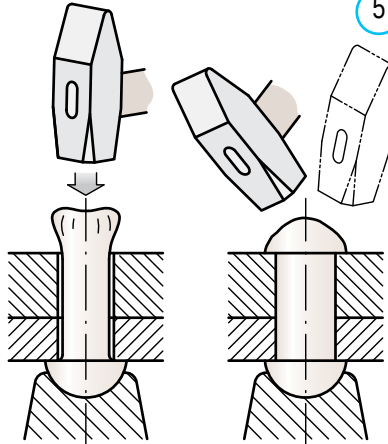
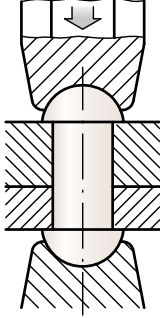
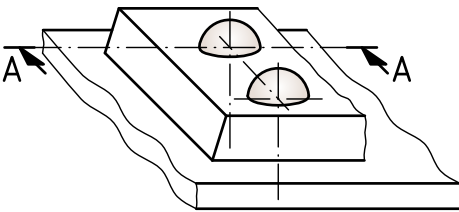
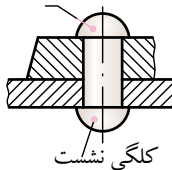
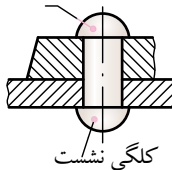
(ج) سر عدسی تخت



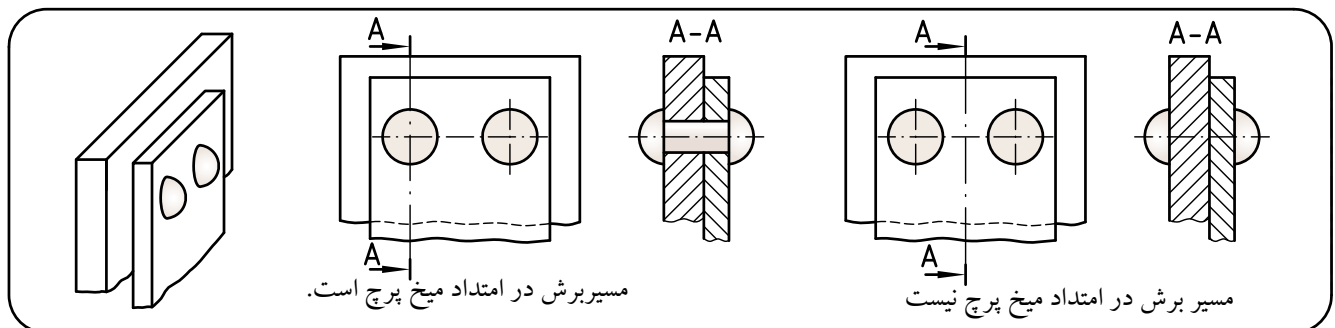
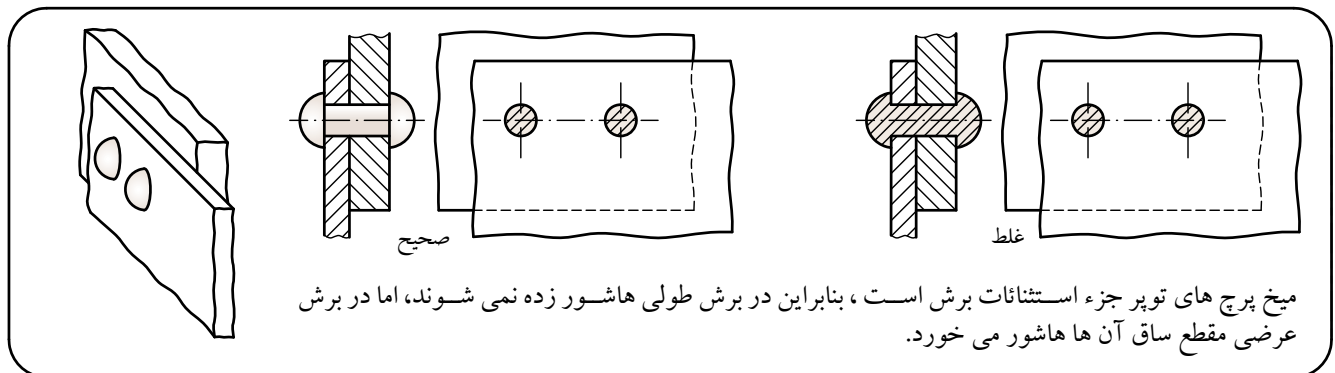
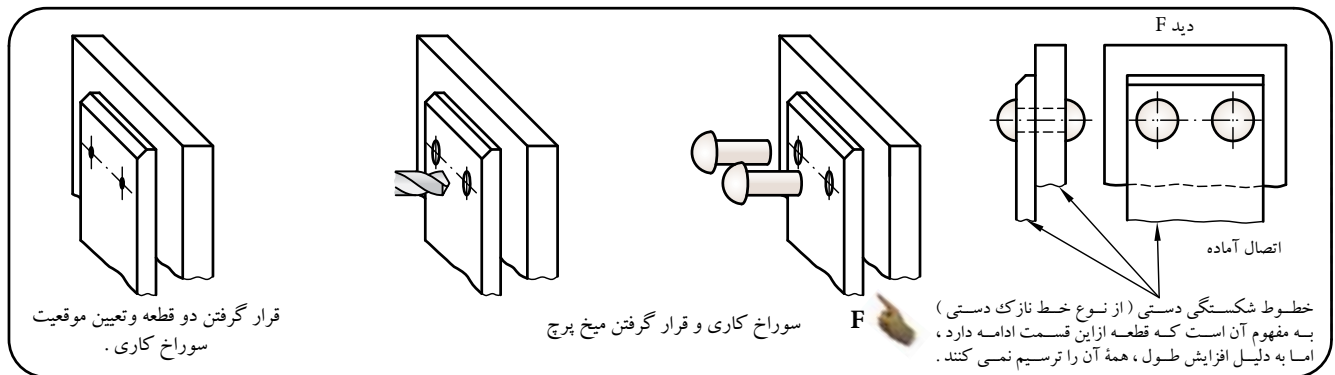
میخ پرچ های سر نیم گرد (مطابق شکل مقابل) بیشتر از سایر پرچ ها در ماشین سازی کاربرد دارند. یک میخ پرچ خام از میله ای به قطر d به نام تنه (ساق) و سرپرچ (کلگی نشست) ، تشکیل شده است .

روند انجام کار

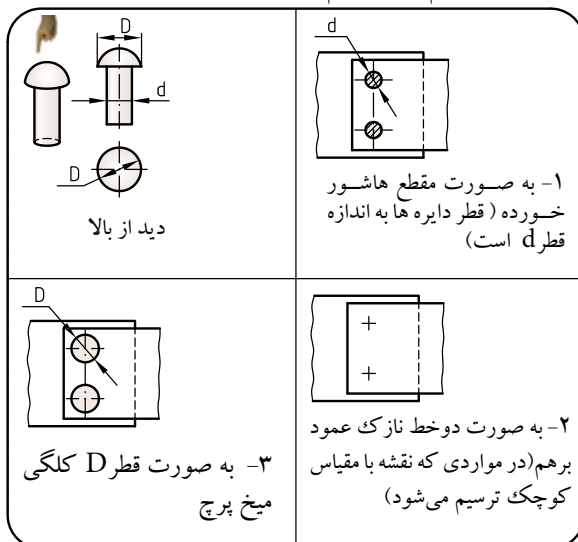
روش پرچ کاری مطابق مراحل جدول زیر انجام می گیرد:

۱- انتخاب میخ پرچ مورد نظر با قطر ϕd  ۱	الف  ب  ۲- سوراخ کاری با مته ای به قطر ϕd_1 $d_1 = d + 1\text{mm}$ ۲	
۳  $d_1 > d$ قرار گرفتن میخ پرچ داخل سوراخ ۳	۴ قرار دادن سر میخ پرچ داخل تکیه گاه و قرار دادن ساق میخ پرچ درون سوراخ قلم تنظیم برای جاگیری صحیح میخ پرچ و فشرده شدن قطعات کار به همدیگر. ۴	۵  برداشتن قلم تنظیم و زدن ضربات آهسته با چکش (تا انتهای میخ پرچ لبه دار شود) ۵
۶  در نهایت قرار گرفتن یک قلم پرچ کاری (که قسمت سر آن دارای فرو رفتگی هم اندازه با سر میخ پرچ است) بر روی قسمت انتهایی میخ پرچ و زدن ضربات چکش بر روی قلم (تا فرم کلگی قفل میخ پرچ شکل گیرد). ۶	 آماده شدن اتصال A-A کلگی قفل  کلگی نشست  ۷	

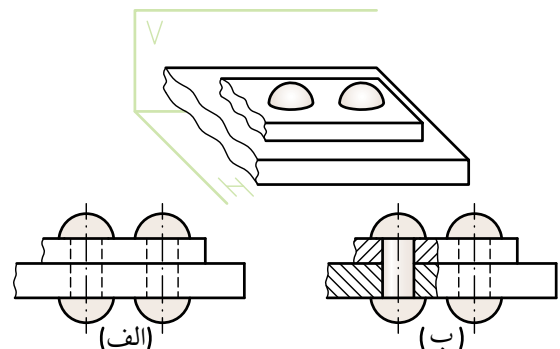
نحوه نمایش میخ پرچ در اتصال



اگر جهت دید عمود بر محور میخ پرچ باشد، تصویر میخ پرچ را در سه حالت زیر می توانیم نشان دهیم:



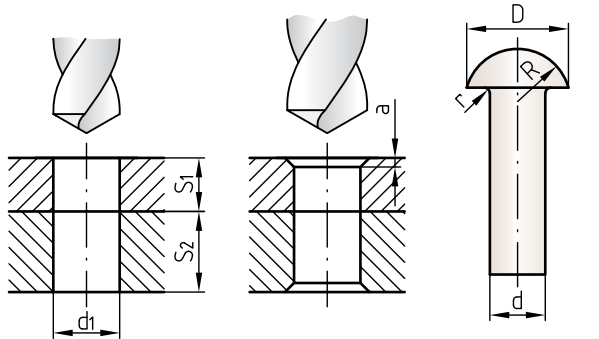
میخ پرچ اگر در مسیر برش قرار نگیرد، می توانیم ساق آن را در حالت ندید ترسیم کنیم (شکل الف). در صورت لزوم می توانیم همزمان از برش موضعی نیز استفاده کنیم (شکل ب).



میخ پرچ های سر نیم گرد

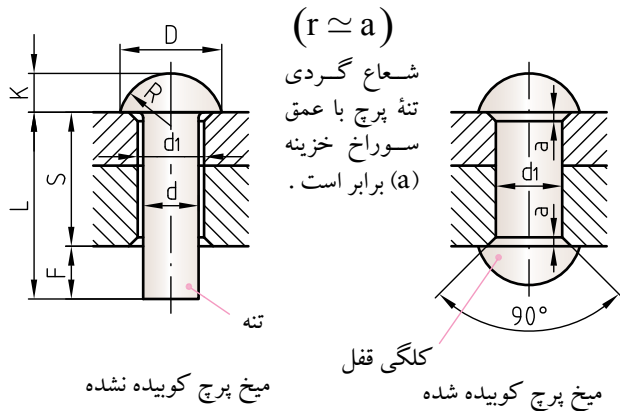
میخ پرچ های سر نیم گرد فولادی به دو گروه عمده تقسیم می شوند:
الف) میخ پرچ های سازه های فولادی: با هدف اتصال ثابت
ب) میخ پرچ های دیگ سازی: با هدف اتصال ثابت و آب بندی

میخ پرچ سر نیم گرد (برای مخازن)



ایجاد پنچ به آب بندی مطمئن اتصال در مخازن کمک می کند (عمق خزینه a)
سوراخ کاری دو ورق

$$S = S_1 + S_2$$



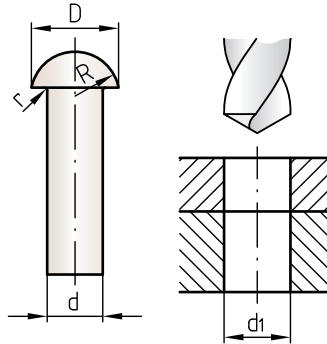
میخ پرچ کوبیده نشده

میخ پرچ کوبیده شده

مشخصه یک میخ پرچ سر نیم گرد برای مخازن

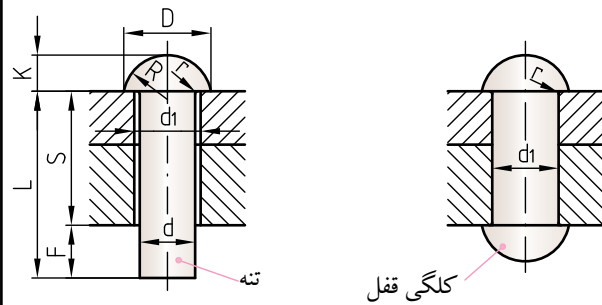
DIN 123 -16 x 40-RSt 44-2
شماره استاندارد جنس
طول میخ پرچ $L=40\text{mm}$
قطر میخ پرچ $d=16\text{mm}$

میخ پرچ سر نیم گرد (برای سازه های فولادی)



سوراخ میخ پرچ در سازه های فولادی فقط به مقدار جزئی پنچ زده می شود و پنچ آن در برش نمایش داده نمی شود.

• نکته: کلگی میخ پرچ های سازه فولادی از کلگی میخ پرچ های دیگ سازی (مخازن) کوچک تر است.



میخ پرچ کوبیده نشده

میخ پرچ کوبیده شده

مشخصه یک میخ پرچ سر نیم گرد برای سازه های فولادی

DIN 124 -16 x 40-UQ St38-2
شماره استاندارد جنس
طول میخ پرچ $L=40\text{mm}$
قطر میخ پرچ $d=16\text{mm}$

اندازه های مهم یک میخ پرچ سر نیم گرد:

K: ارتفاع سر میخ پرچ
S: ضخامت قطعات پرچ شونده (طول درگیری)
F: طولی که باید پرچ کاری شود.
L: طول میخ پرچ $F \approx 1.5d$
(طول میخ پرچ متناسب با قطر و فرم سوراخ میخ پرچ انتخاب می شود).
 $L = S + F$

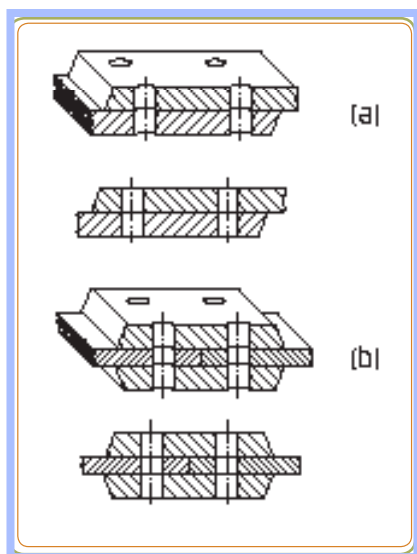
D: قطر سر میخ پرچ
d: قطر تنه میخ پرچ
* تمامی اندازه های یک اتصال پرچی بستگی به قطر تنه پرچ دارد (انتخاب d تقریباً معادل دو برابر قسمت ورق است).
 $d_1 = d + 1\text{mm}$ قطر سوراخ میخ پرچ

انواع اتصال در میخ پرچ ها

اتصالات پرچی از نظر قرار گرفتن میخ پرچ ها به دو روش: روی هم (شکل الف) و لب به لب (شکل ب) ساخته می شوند.

الف) اتصال روی هم

همان طور که از نام اتصال مشخص است، در این نوع اتصال لبه یک قطعه روی قطعه دیگر قرار می گیرد و پرچ کاری انجام می شود. (تصاویر پایین)



نکته: پرچ ها را برای اتصال مطابق با نیروی لازم، به صورت یک ردیفه یا چند ردیفه طراحی می کنند:

۱- اتصال روی هم یک ردیفه (شکل ۱)

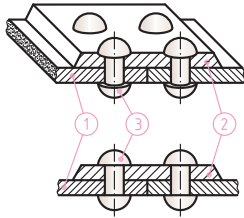
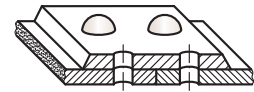
۲- اتصال روی هم دو ردیفه (شکل ۲)

۳- اتصال روی هم چند ردیفه (شکل ۳)

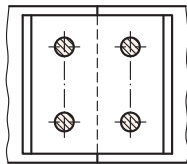
(شکل ۱)	(شکل ۲)
(شکل ۳)	* ترتیب قرار گیری پرچ ها: وقتی دو یا چند ردیف پرچ مورد نیاز باشد، ترتیب قرار گیری پرچ ها می تواند «زنجیره ای» یا «زیگزاگ» باشد. اگر میخ پرچ ها در مقابل هم قرار داشته باشند، اتصال را «موازی» یا «زنجیره ای» می نامند (شکل های ۲ و ۳). در غیر این صورت اتصال را «زیگزاگ» می نامند (شکل های ۴ و ۵).
(شکل ۴)	(شکل ۵)

ب) اتصال لب به لب (اتصال وصله‌ای)

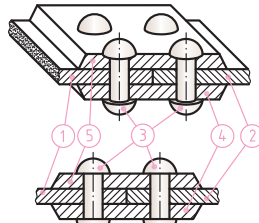
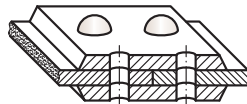
در اتصال لب به لب، لبه‌های دو قطعه به هم جفت می‌شوند و یک قطعه ورق (یا تسمه فلزی) به صورت وصله، زیر یا روی محل اتصال دو قطعه قرار می‌گیرد و پرچ کاری می‌شود.



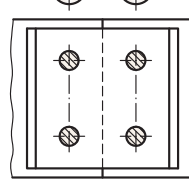
وصله:
قطعه ۲



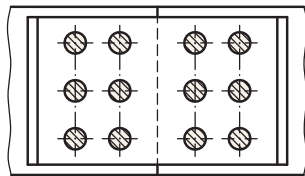
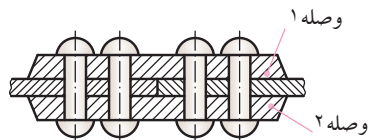
اتصال لب به لب یک ردیفه، یک وصله‌ای



وصله:
قطعه ۴ و ۵

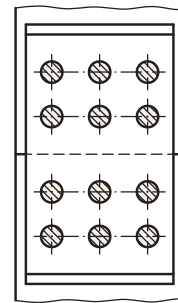


اتصال لب به لب یک ردیفه، دو وصله‌ای



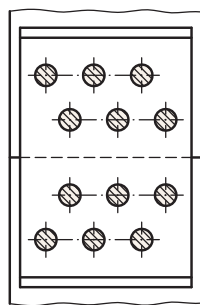
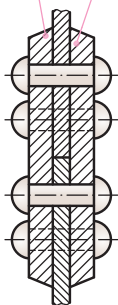
اتصال لب به لب دو ردیفه (موازی)، دو وصله‌ای

یک
وصله



اتصال لب به لب دو ردیفه (موازی)، یک وصله‌ای

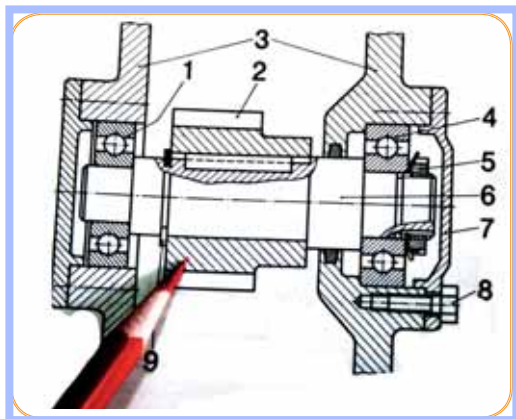
وصله ۱
وصله ۲



اتصال لب به لب دو ردیفه (زیگزاگ)، دو وصله‌ای



در این قسمت شما اتصال لب به لب دو ردیفه، یک وصله‌ای، (زیگزاگ) را طراحی و آن را با دست آزاد ترسیم کنید.



چرخ دندانه‌ها



برای انتقال حرکت از یک محور گردنده به محور دیگر - اگر فاصله محورها کم باشد - از چرخ دندانه استفاده می شود . چرخ دندانه ها می توانند حرکت دورانی و گشتاور گردشی را بدون لغزش و بدون افت دور با نسبت دقیق منتقل نمایند. چرخ دنده ها ممکن است دارای دنده های خارجی یا داخلی باشند. بیش ترین کاربرد چرخ دنده ها در جعبه دنده ها (گیربکس ها) است . در این بخش با نقشه خوانی دو نوع از متداول ترین آن ها ، یعنی چرخ دنده های ساده و مخروطی، آشنا می شویم .

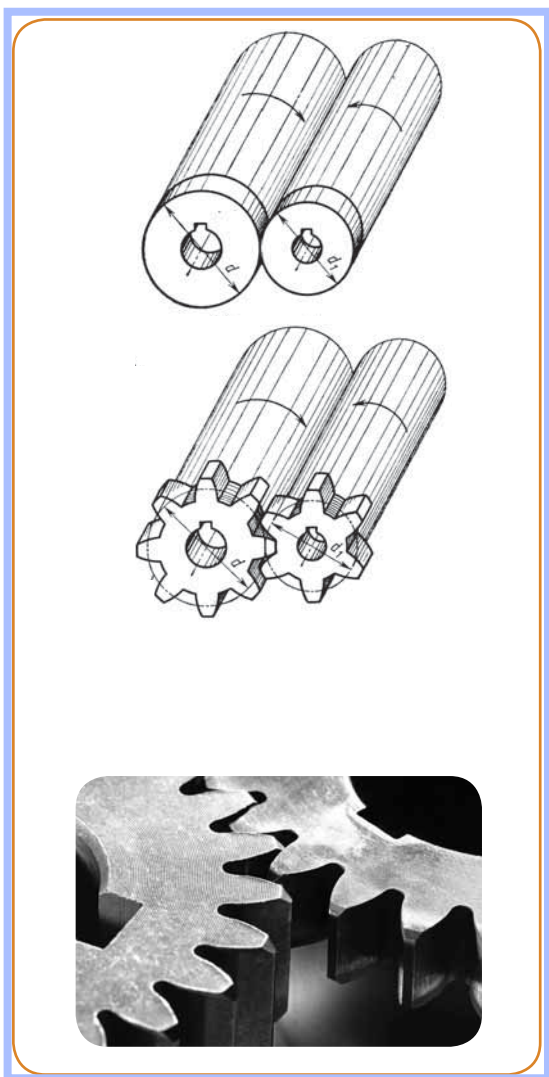


چرخ دنده ها

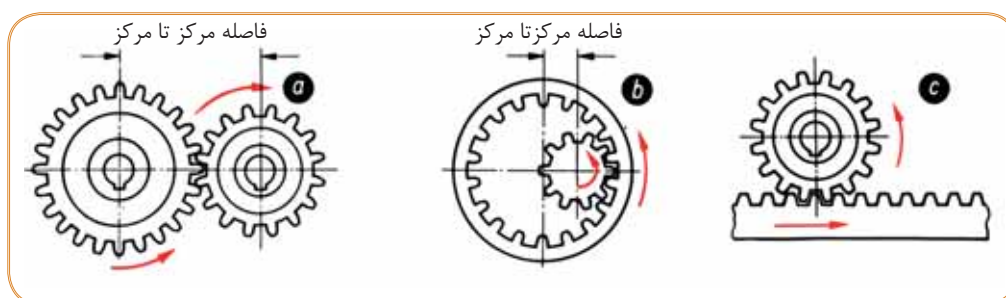
تقریباً در تمام ماشین‌ها لازم می‌شود که قدرت و حرکت را از میله‌ای به میله دیگر انتقال داد. در ساده‌ترین حالت، این عمل به وسیله تماس استوانه‌هایی که روی میله‌ها سوار هستند انجام می‌شود. به این صورت که با فشار آوردن به یکدیگر، انتقال اصطکاکی انجام می‌شود.

از آن جایی که امکان دارد استوانه‌ها روی هم بلغزند، این درگیری را با ایجاد دندانه‌هایی در روی هر دو چرخ به نحو مطلوبی ایجاد می‌کنند تا بتوانند در داخل یکدیگر قرار گیرند و با هم کار کنند، این قسمت به نام چرخ دنده‌ها مشهورند.

چرخ دنده‌ها ممکن است اصولاً دارای دنده خارجی یا داخلی باشند. چرخ دنده‌هایی که دنده خارجی دارند دارای جهت حرکت مخالف اند. در صورتی که جهت حرکت چرخ دنده‌هایی که دنده داخلی دارند یکی است و فاصله مرکز تا مرکز آن‌ها زیاد نیست.



چرخ دنده‌هایی که دنده خارجی یا داخلی دارند:



- a** دنده خارجی (جهت گردش مخالف هم) **b** دنده داخلی (جهت گردش موافق هم و فاصله مرکز تا مرکز کوتاه)
c چرخ دنده ساده با دنده شانه‌ای (حرکت دورانی به یک حرکت مستقیم الخط هم جهت تبدیل می‌شود و یا برعکس)

چرخ دندانه ساده

برای ترسیم و نقشه خوانی تا حدودی به شناسایی و اجزای چرخ دندانه ساده نیاز داریم. بنابراین در مورد مهم ترین آن ها توضیحات مختصری ارائه می شود.

اگر دو چرخ دندانه ساده A و B روی دو محور موازی محکم شده باشند، چنان چه یکی از این چرخ دندانه ها حول محور یا شافت خود حرکت نماید، چرخ دندانه دیگر را به حرکت درمی آورد.

برای این که چرخ دندانه ها در یکدیگر درگیر شوند و به طور روان و بدون صدا حرکت نمایند، لازم است دایره متوسط (قطر متوسط) هر دو چرخ دندانه در هر لحظه درگیری بر یکدیگر مماس باشند.

به قطر دایره متوسط، قطر دایره گام (do) نیز می گویند. (بر حسب قرارداد، همیشه دایره متوسط را با خط محور نازک مشخص می کنند)

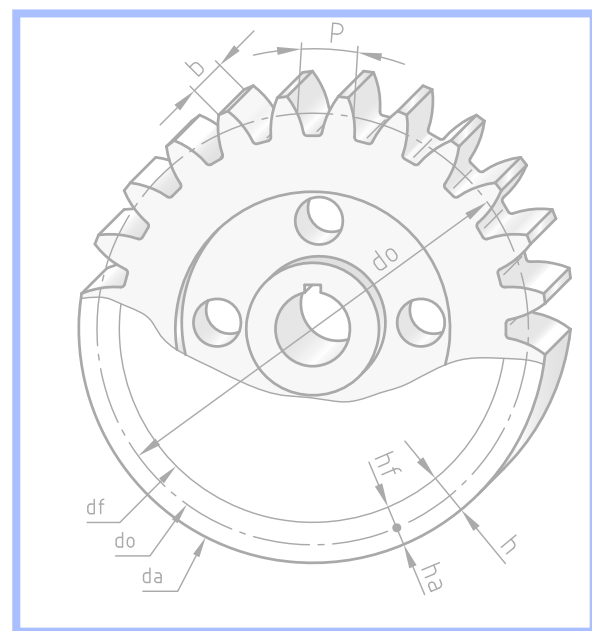
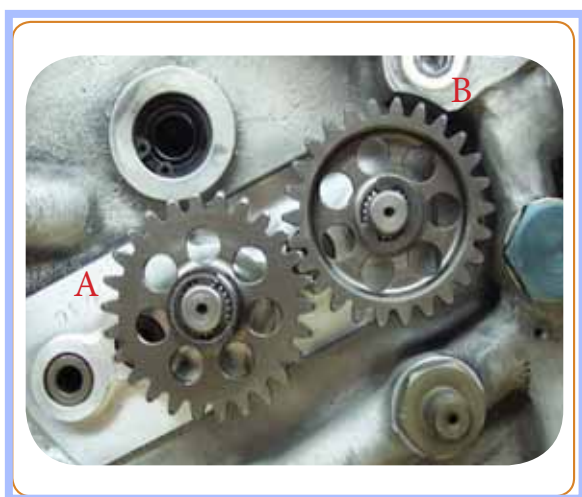
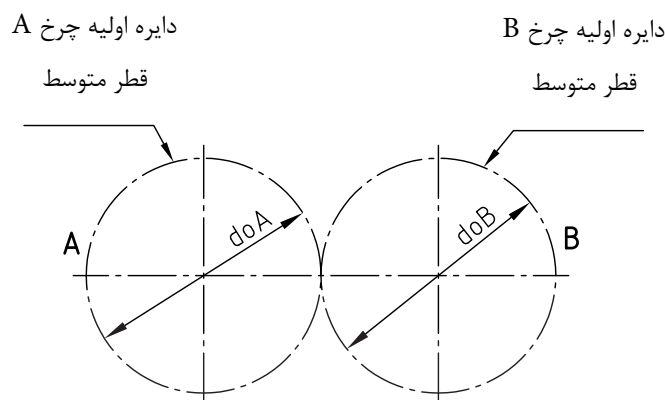
* دایره سر (da): دایره ای که از بالاترین نقاط دندانه ها (از سردندانه ها) عبور می کند.

* دایره پا (df): دایره ای که از عمق دندانه ها (از کف دندانه ها) عبور می کند.

* ارتفاع دندانه (h): فاصله بین دایره سر و دایره پا یک چرخ دندانه است.

قسمت فوقانی دندانه (قسمتی که بالاتر از دایره گام است) را ارتفاع سر دندانه (ha) و قسمت پایین آن را ارتفاع پای دندانه (hf) می نامند. ($h = hf + ha$)

* عرض دندانه (b): پهنای بخش دندانه شده چرخ دنده را عرض یا ضخامت چرخ دنده می گویند.





* گام دایره ای (p): فاصله دو دندانه مجاور واقع بر روی دایره گام را می‌گویند.

* تعداد دندانه در هر چرخ دندانه را با نماد Z نشان می‌دهند که باید عدد صحیح باشد.

* محیط دایره گام برابر است با حاصل ضرب تعداد دندانه‌ها (Z) در گام دایره ای (p)

$$(a) p = \frac{\text{طول محیط دایره گام}}{Z}$$

تعداد دندانه $\times$ گام = P طول محیط دایره گام

$$(b) \pi \times d_o = \text{محیط دایره گام}$$

از تلفیق دو رابطه (a) و (b) خواهیم داشت :

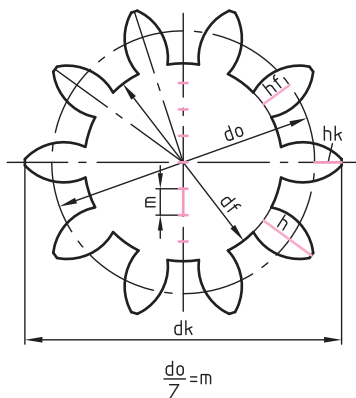
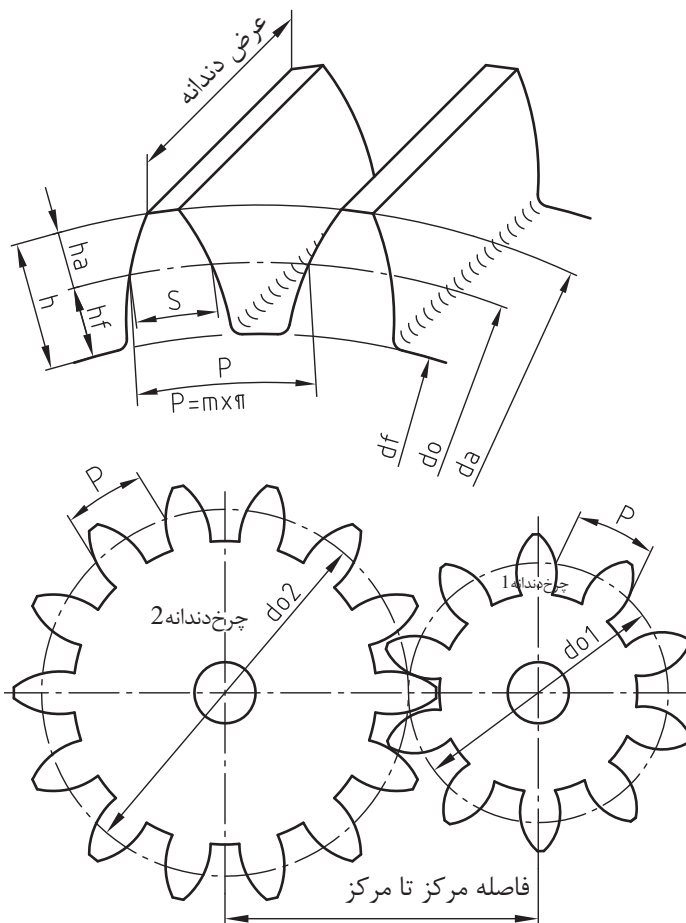
$$d_o = \frac{p}{\pi} \times Z \quad \text{قطر دایره گام}$$

چرخ دندانه‌هایی که با هم درگیر می‌شوند از لحاظ اندازه و فرم دندانه مشابه یکدیگر و دارای یک مدول‌اند.

* مدول (m): برای این که قطر دایره گام عددی ساده، دقیق و قابل اندازه‌گیری باشد، نسبت $\frac{p}{\pi}$ (از رابطه بالا) نیز باید یک عدد ساده باشد. این عدد مدول نامیده می‌شود.

$$P = m \times \pi \quad \text{گام} \quad m = \frac{p}{\pi} \quad \text{مدول}$$

$$d_o = \frac{p}{\pi} \times Z = m \times Z \quad \boxed{d_o = m \times Z}$$

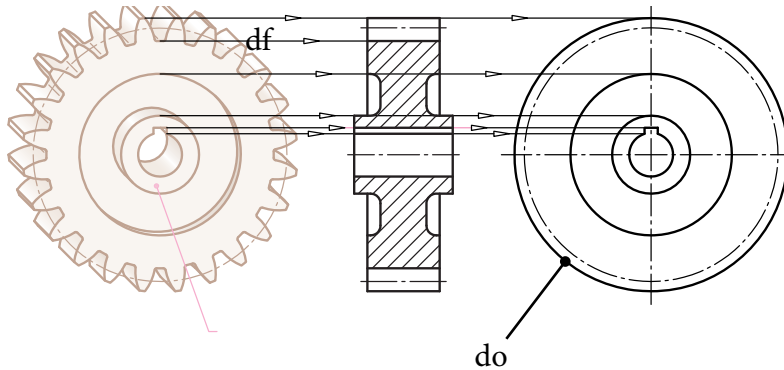
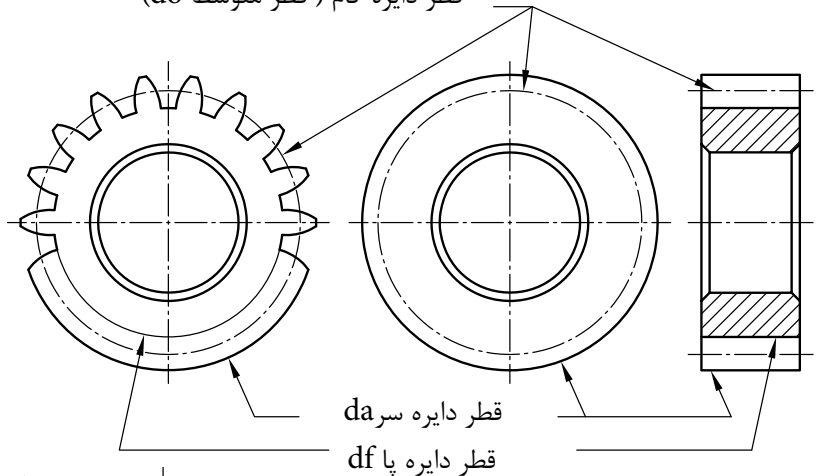


با در دست داشتن مدول (m) و تعداد دندانه (Z) می‌توان سایر مقادیر مهم یک چرخ دنده معمولی را تعیین کرد.

نمایش چرخ دندانه های ساده در نقشه

با توجه به این که چرخ دندانه ها اکثر استاندارد هستند و برای ترسیم آن ها وقت زیادی صرف می شود ، جهت صرفه جویی در وقت و سهولت در ترسیم ، آن ها را به روش های زیر نمایش می دهند .

قطر دایره گام (قطر متوسط d_o)



چرخ دندانه ها را معمولاً در دو تصویر نمایش می دهند :

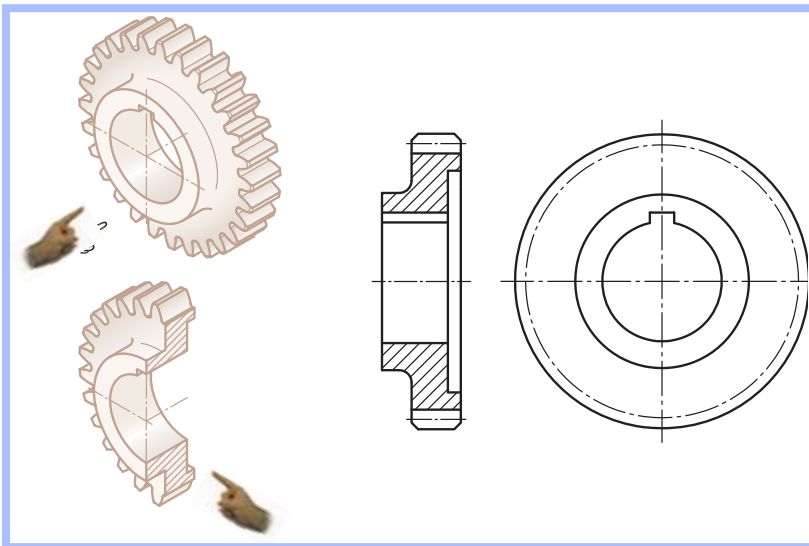
تصویر از جلو و تصویر جانبی (تصویری که پهنای چرخ دندانه را نشان می دهد، معمولاً در برش ساده یا نیم برش نشان می دهند) دندانه های چرخ دندانه ها جزء استثنائات برش هستند و داخل آن ها هاشور ترسیم نمی شود.

قطر دایره سر d_a (قطر خارجی) را با خط پر ضخیم (خط اصلی) نشان می دهند.

قطر پای دندانه d_f (قطر کوچک) در نمایی که چرخ دنده را به صورت دایره نشان می دهند ترسیم نمی شود.

قطر دایره گام d_o (قطر متوسط) با خط محور نازک نمایش داده می شود .

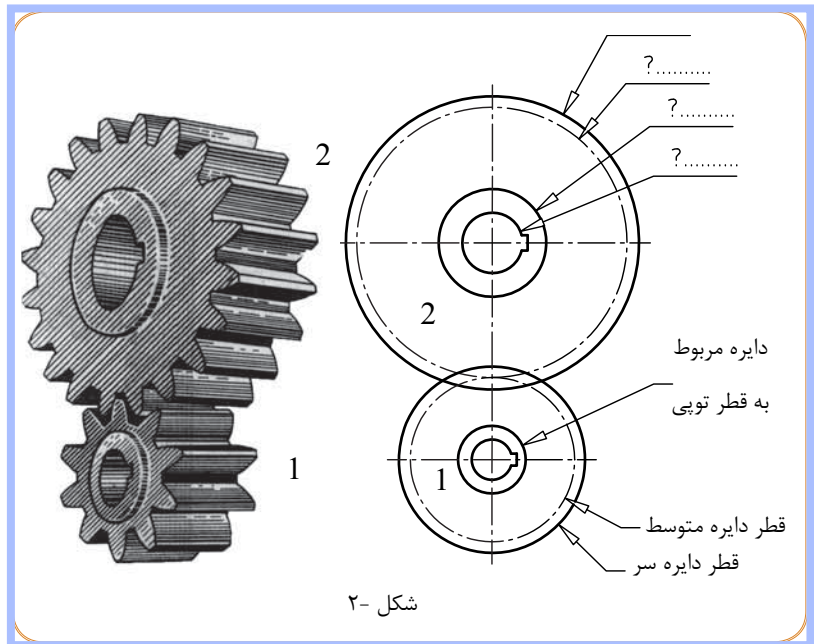
* چنان چه چرخ دندانه توپی داشته باشد ، قطر توپی با خط اصلی نشان داده می شود.



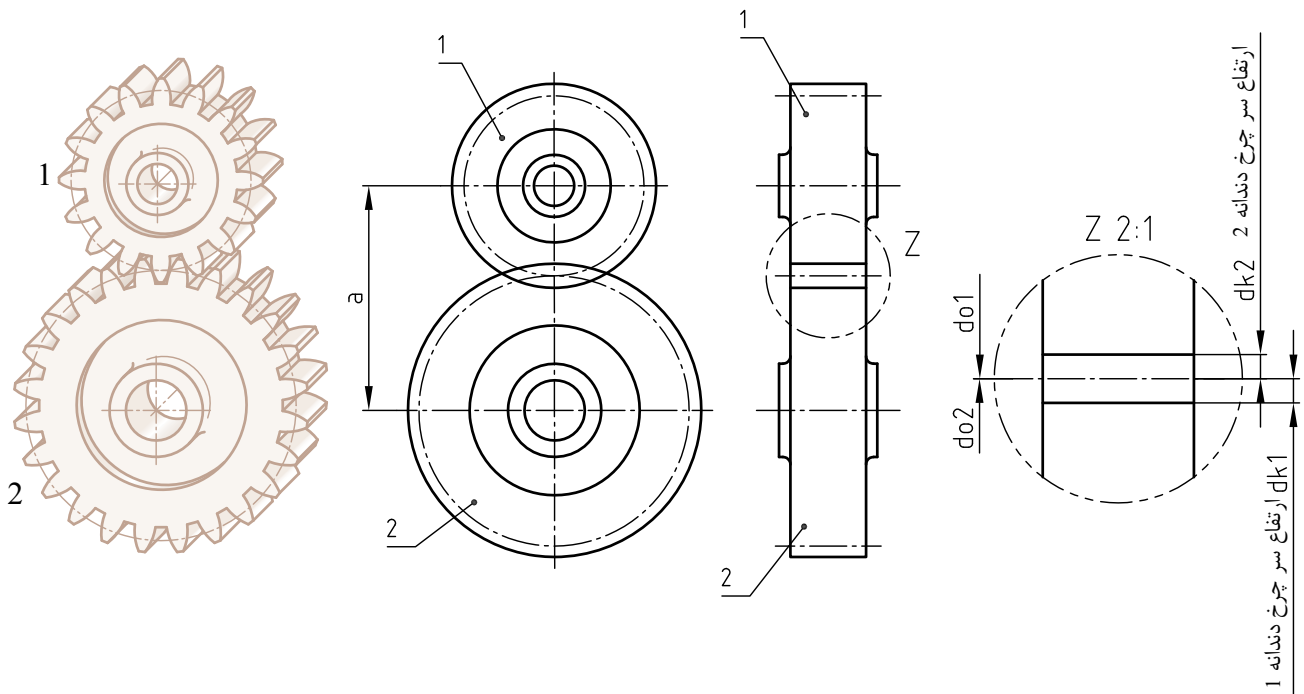
درگیری دو چرخ دندانه ساده

(شکل - ۱) درگیری دو چرخ دندانه ساده را نشان می دهد. در (شکل - ۲) مشاهده می کنید که قطر متوسط چرخ دندانه (دایره های گام) با یکدیگر مماس می شوند. برای دو زوج چرخ دندانه درگیر نیز - همانند چرخ دنده ساده - به ترسیم قطر اصلی و قطر دایره گام اکتفا می شود.

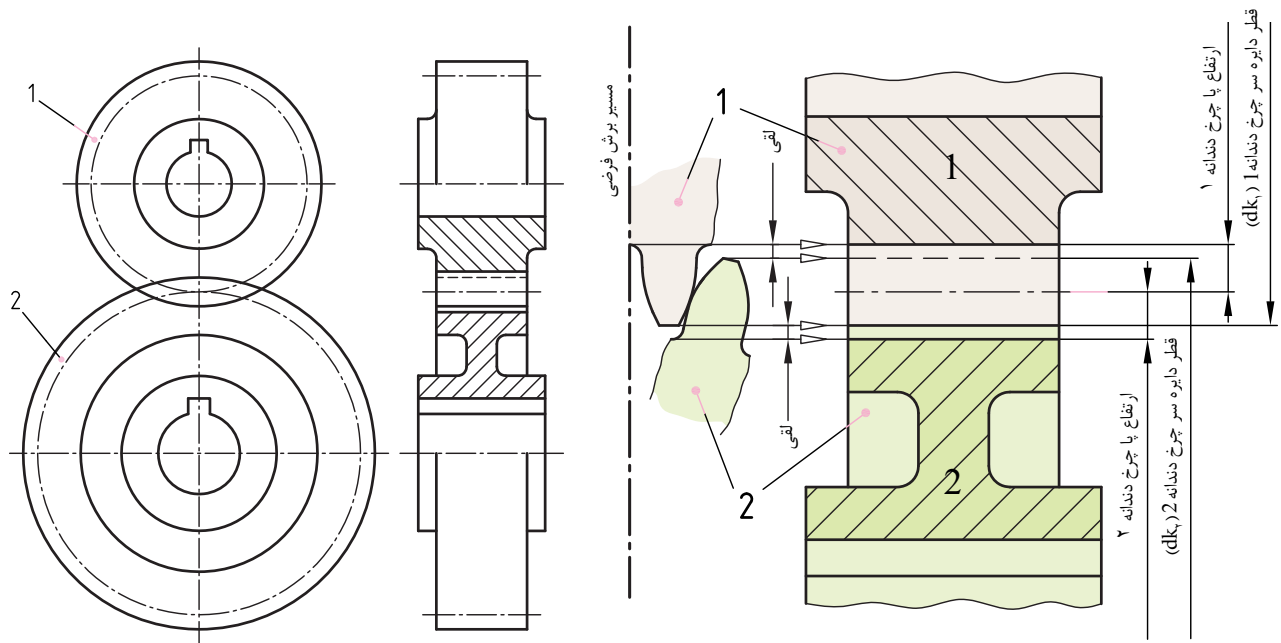
* مشخصات مورد نظر را روی چرخ دندانه ۲ (نقشه شکل - ۲) یادداشت کنید.



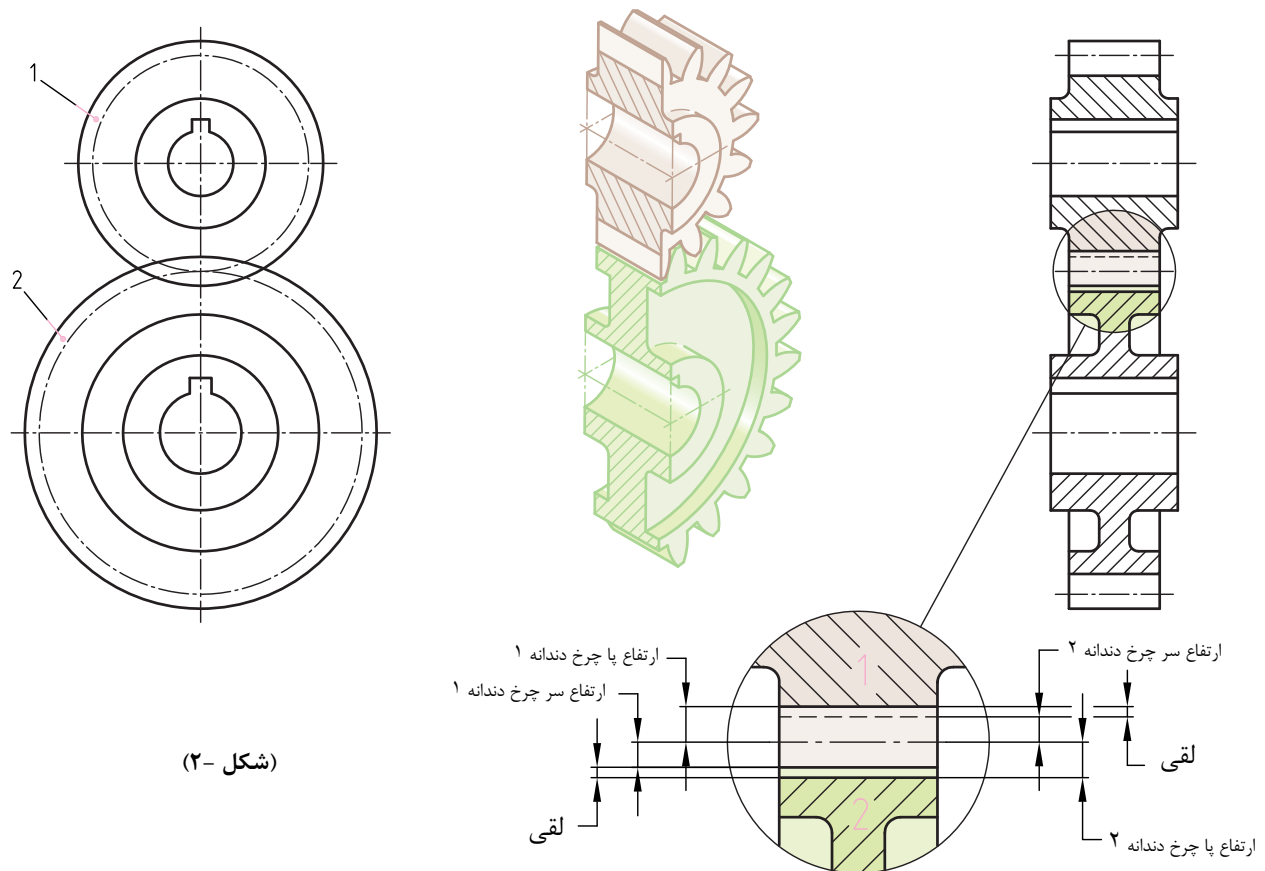
شکل زیر دو تصویر رو به رو و جانبی برای زوج چرخ دندانه ساده را در حالت درگیری نشان می دهد.



به دو شکل ۱ و ۲ که درگیری دو چرخ دندانه ساده را نشان می دهند توجه کنید.



(شکل ۱-)



(شکل ۲-)

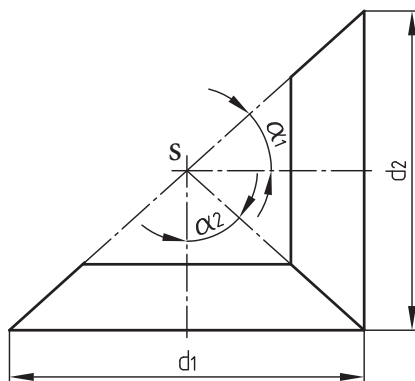
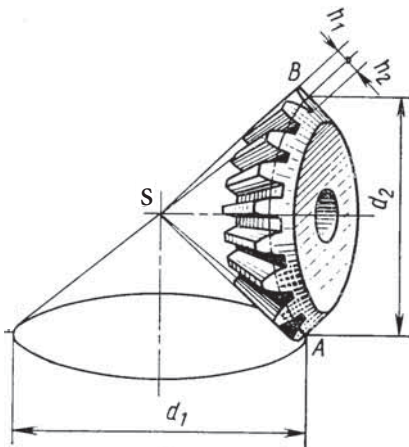
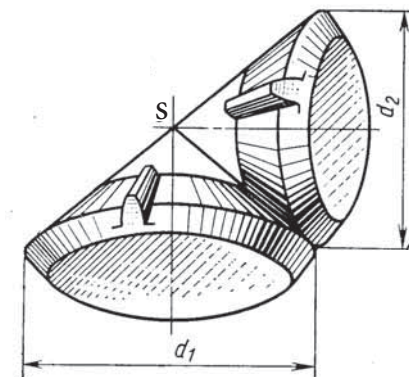
چرخ دندانه های مخروطی

همانند چرخ دندانه های ساده برای ترسیم و نقشه خوانی چرخ دندانه های مخروطی تا حدودی به شناسایی و اجزای این نوع چرخ دنده ها نیاز داریم، که در زیر در مورد مهمترین آن ها توضیحات مختصری ارائه می شود.

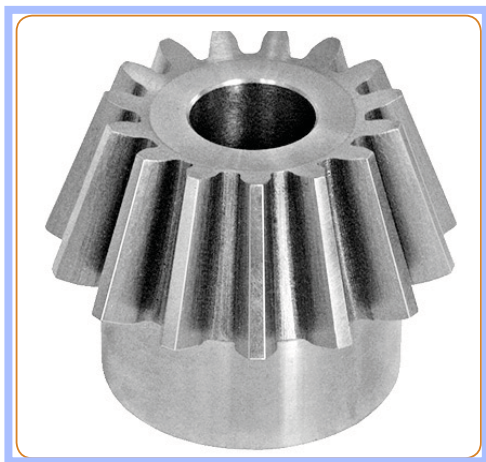
چرخ دندانه های مخروطی از مخروط های ناقص، مطابق (شکل - ۱) با رأس S و مولد SA تشکیل شده اند.

چنان چه هر دو چرخ دنده به صورت چرخ های بدون دندانه فرض شوند، می توان تجسم کرد که سطوح پیرامون هر دو مخروط غلتشی روی همدیگر بغلتند.

رأس مشترک آن ها در نقطه تقاطع S هر دو محور قرار دارد. دو چرخ دنده مخروطی در صورتی به خوبی با هم کار می کنند که مدول آن ها یکی باشد و مخروط های اولیه آن ها در یک مولد اشتراک داشته و رأس آن ها در یک نقطه به هم برسند.



تعاریف



* مخروط اولیه (مخروط گام)

این مخروط توسط قطر اولیه (قطر گام) و زاویه α (زاویه مخروط گام) مشخص می‌شود.

* مخروط مکمل: عبارت است از مخروطی که مولدهای آن به مولدهای مخروط اولیه عمود هستند.

(محل برخورد قطر دایره مخروط اولیه را با مخروط مکمل، قطر اولیه می‌نامند و آن را با d_o نمایش می‌دهند)

* مخروط سر دنده :

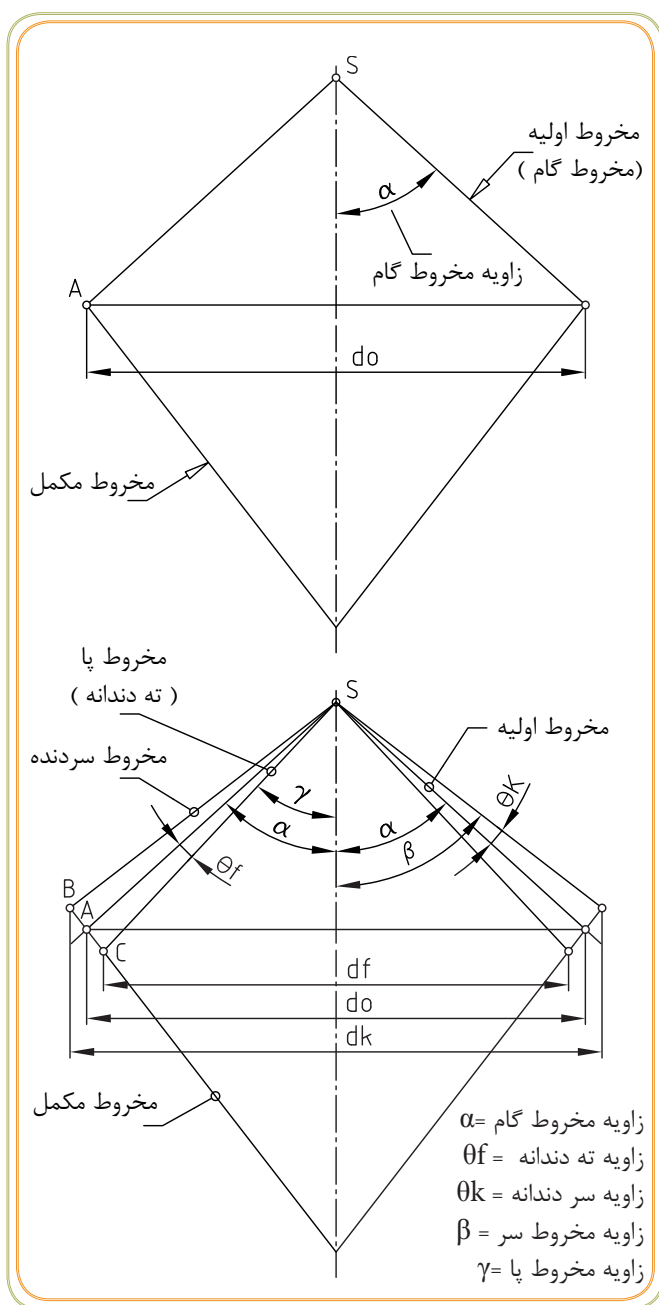
عبارت است از مخروطی که از رأس دندانه (s) بگذرد. زاویه این مخروط توسط قطر سر دنده d_k و زاویه مخروط سر (β) مشخص می‌شود.

$$\beta = \alpha + \theta_k$$

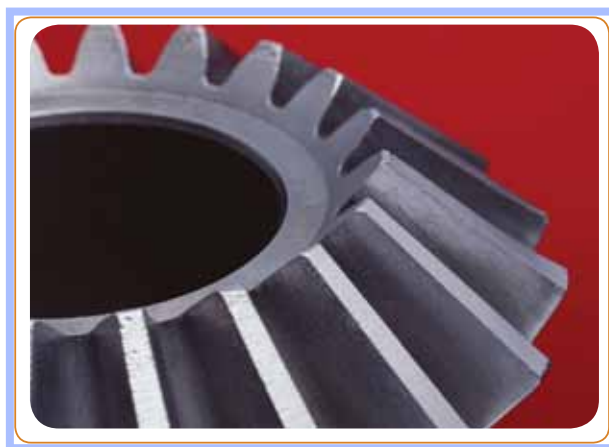
* مخروط پا (ته دندانه) :

عبارت است از مخروطی که از ته دندانه ها بگذرد. این مخروط توسط قطر ته دنده d_f و زاویه مخروط پا (γ) مشخص می‌شود.

$$\gamma = \alpha - \theta_f$$



مدول:



چون چرخ دندانه مخروطی است ، ارتفاع دندانه ها در طول دنده تغییر می کند . به عبارت دیگر گام و ارتفاع دندانه ها به سمت رأس مخروط باریک می شوند . بنابراین چرخ دنده مخروطی در هر نقطه از عرض دندانه دارای مدول های متفاوتی است ، لذا برای ساخت یا ترسیم نقشه چرخ دنده مخروطی، بزرگ ترین مدول (m_a) را در نظر می گیرند.

h_k : ارتفاع سر دندانه:

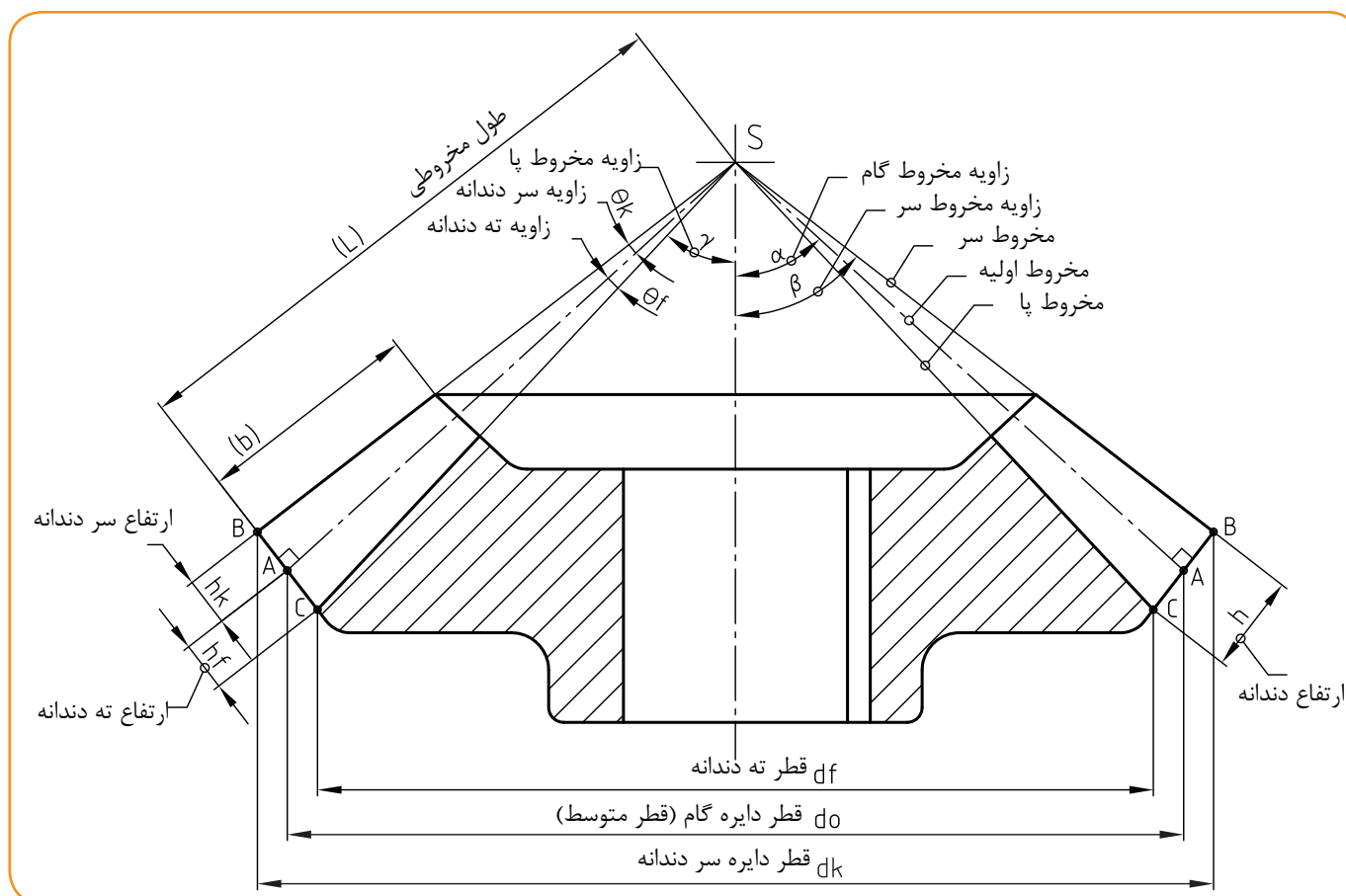
عبارت است از فاصله دایره گام (قطر قاعده مخروط گام) تا h : ارتفاع دندانه:

دایره سر دنده (قطر قاعده مخروط سر دنده)

ارتفاع سر دندانه (h_k) برابر با مدول m_a است. $h_k = m_a$

h_f : ارتفاع ته دندانه: عبارت است از فاصله دایره گام (قطر قاعده مخروط گام) تا دایره ته دنده (قطر قاعده مخروط ته دنده)

ته دنده



$$h_k = m_a$$

$$b \approx L$$

$$h = h_k + h_f$$

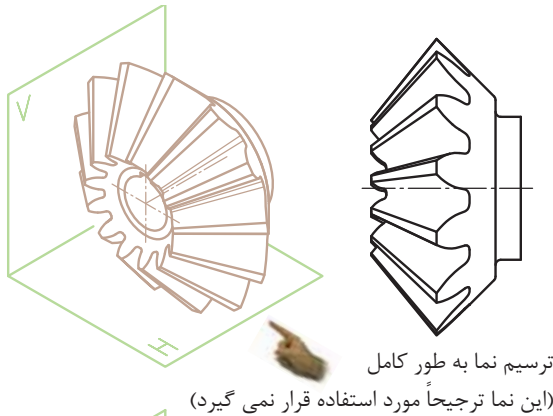
$$h_f = 1.16 m_a$$

نمایش چرخ دنده مخروطی در نقشه

چرخ دنده های مخروطی همانند چرخ دنده های ساده در دو تصویر نمایش داده می شوند :

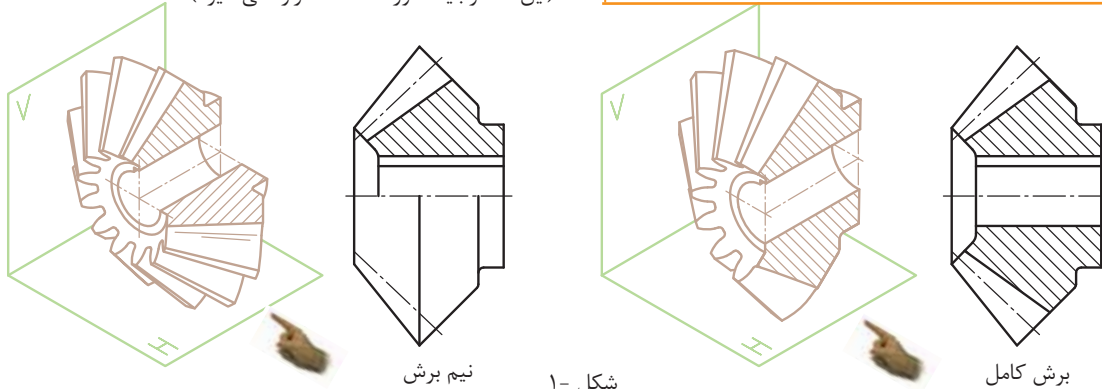
نمای روبه رو و نمای جانبی

۱- زمانی که جهت دید به موازات محور چرخ دنده باشد. (شکل-۱) در چنین حالتی ترسیم و درک نقشه چرخ دنده مخروطی در حالت نما دشوار خواهد بود. به (شکل-۱) توجه کنید. بنابراین مشابه چرخ دنده های ساده از کشیدن دندانه ها به طور واقعی صرف نظر می شود و برای درک ساده و بهتر نقشه چرخ دنده مخروطی را به دو صورت نیم برش یا برش کامل مطابق تصاویر زیر معرفی می کنند.



ترسیم نما به طور کامل

(این نما ترجیحاً مورد استفاده قرار نمی گیرد)



نیم برش

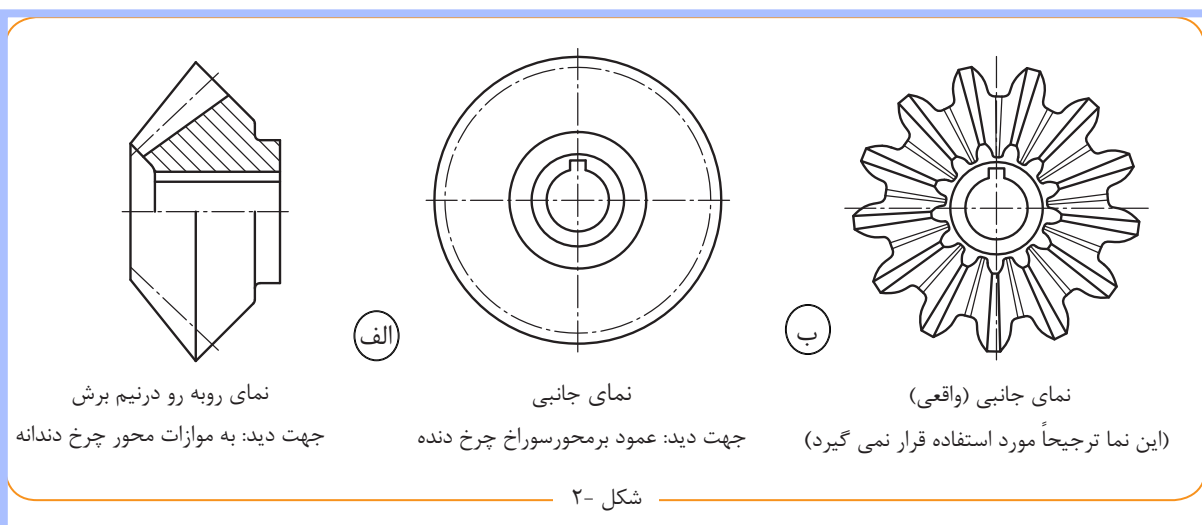
شکل - ۱

برش کامل

۲- زمانی که جهت دید عمود بر محور سوراخ چرخ دنده باشد: (شکل - ۲)

در چنین حالتی نمای چرخ دنده را در جهت عمود بر محور سوراخ آن و قطر دایره سر را با خط اصلی ترسیم می کنند. همچنین ، قطر دایره گام (قطر متوسط) را با خط محور نازک و قطر تورفتگی یا برجستگی های مربوط به توپی و سوراخ آن را توسط خط اصلی نشان می دهند.

در کنار نقشه چرخ دنده مشابه چرخ دنده های ساده ، علاوه بر مشخصات مدول و تعداد دندانه ها اندازه های مهم و لازم دیگری نیز روی نقشه قید می شوند.



نمای روبه رو در نیم برش

جهت دید: به موازات محور چرخ دنده

الف

نمای جانبی

جهت دید: عمود بر محور سوراخ چرخ دنده

ب

نمای جانبی (واقعی)

(این نما ترجیحاً مورد استفاده قرار نمی گیرد)

شکل - ۲

درگیری دو چرخ دندانه مخروطی

مقدار مدول و ساختمان فرم دندانه های هردو چرخ دندانه مخروطی همانند درگیری دو چرخ دندانه ساده، با یکدیگر برابر و دایره متوسط (دایره گام) هر دو چرخ دندانه مخروطی در حین درگیری با هم مماس اند. (شکل ۱ و ۲)



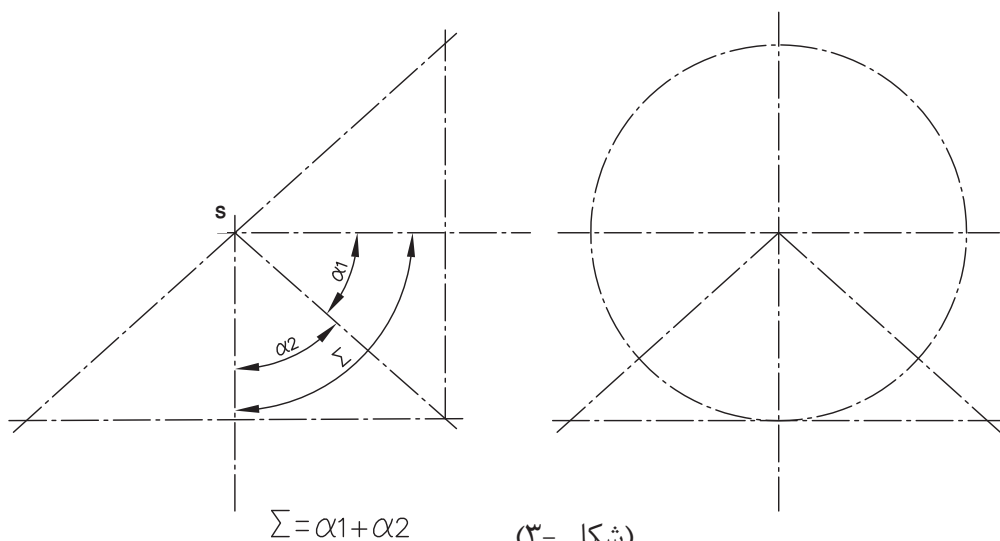
(شکل ۱-)



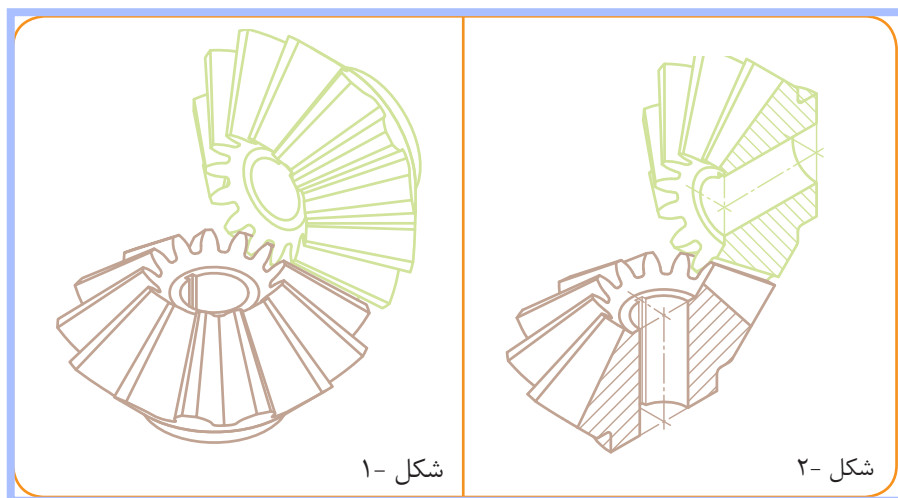
(شکل ۲-)

در نمایش دو چرخ دندانه مخروطی، ابتدا دایره گام و مخروط گام ترسیم می شوند. امتداد خطوط گام زوج چرخ دندانه به نقطه S ختم می شوند. (شکل ۳-)

زاویه ای که محورهای یک زوج چرخ دندانه مخروطی با هم می سازند، زاویه محورها $\alpha_1 + \alpha_2 = \Sigma$ نامیده می شود. زاویه محورها به زوایای مخروطی های اولیه بستگی دارد.

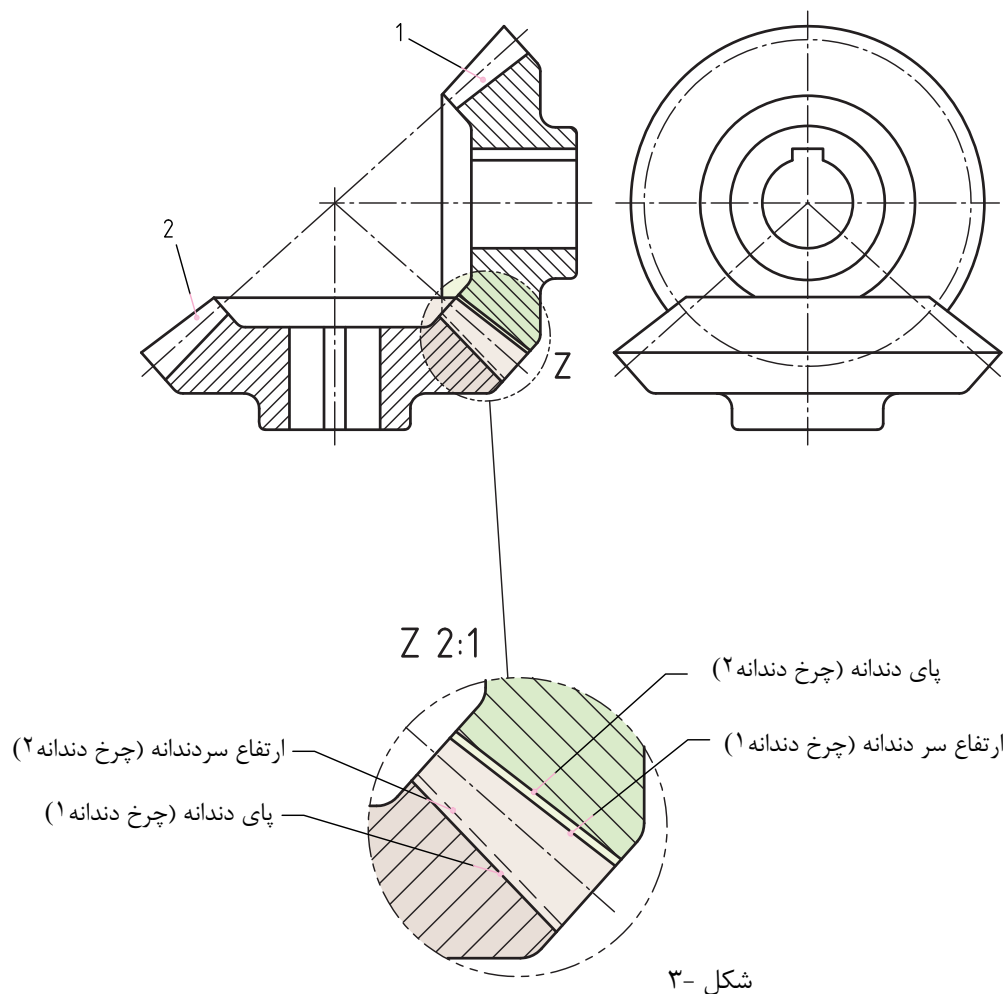


(شکل ۳-)

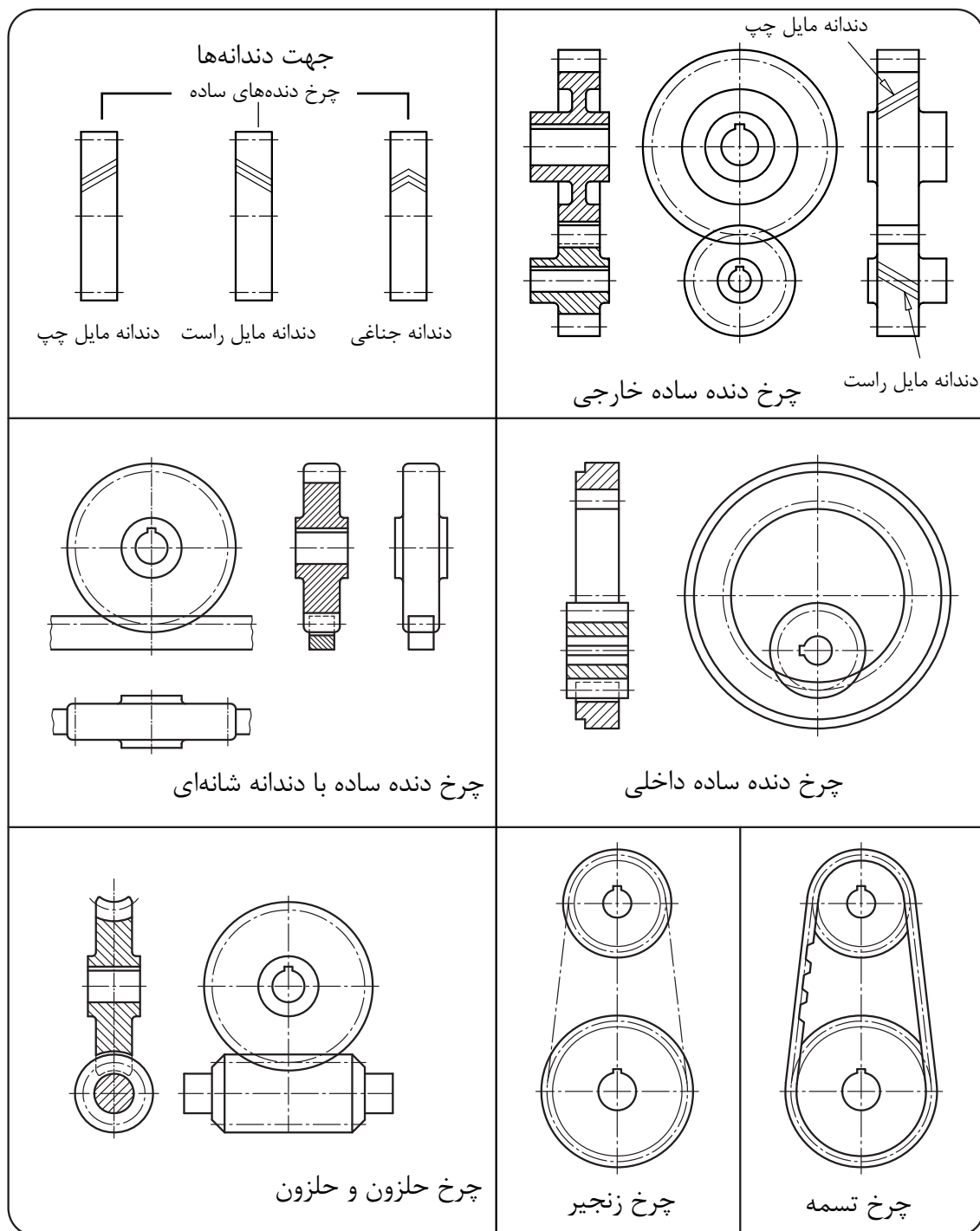


(شکل-۱) تصویر مجسم دو زوج چرخ دندانه مخروطی را در حالت درگیری نشان می‌دهد. (شکل-۲) همانند (شکل-۱) است اما دو زوج چرخ دنده ها را در حالت برش نمایش می‌دهد.

در (شکل-۳) تصویر روبه رو، در برش کامل به همراه تصویر جانبی و جزئیات Z به صورت بزرگ نمایی شده ارائه شده است. به کمک تصویر این جزئیات، خطوط دید و ندید را در فضای بین دندانه‌ها درخواهید یافت.

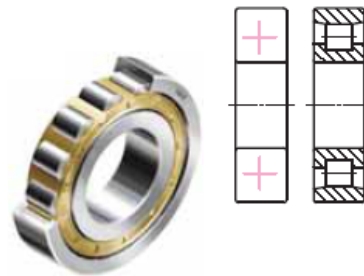


جدول زیر نحوه نمایش برخی از چرخ دنده ها به همراه چرخ زنجیر و چرخ تسمه را جهت اطلاعات بیش تر به شما معرفی می کند.





یاتاقان ها



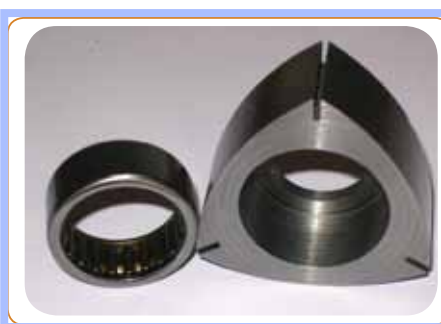
یاتاقان‌ها محل استقرار و نشیمن گاه زبانه محورها و قطعات متحرک هستند و وظیفه تحمل و راهنمایی آن‌ها را به عهده دارند. یاتاقان‌ها با توجه به کاربردها به دو گروه لغزشی (شکل -الف) و غلتشی (شکل -ب) تقسیم می‌شوند.



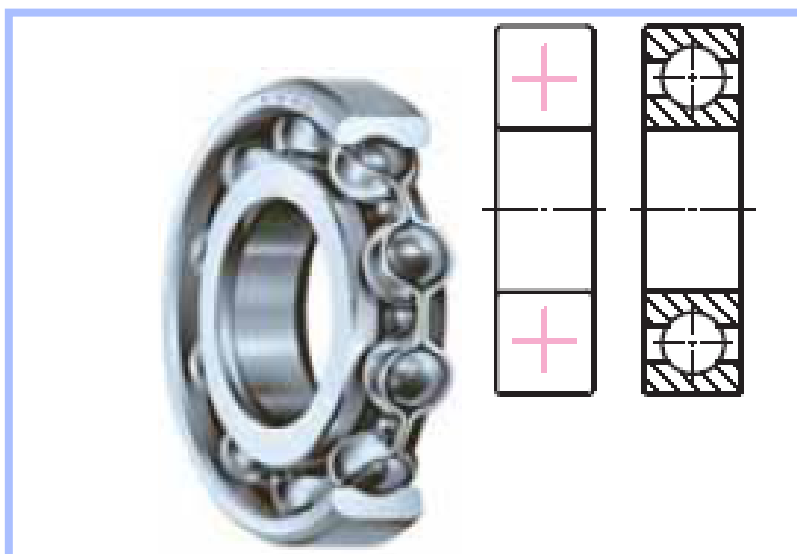
(ب)



(الف)



در این فصل با نحوه نمایش برخی از یاتاقان‌ها غلتشی در نقشه‌ها آشنا می‌شویم.

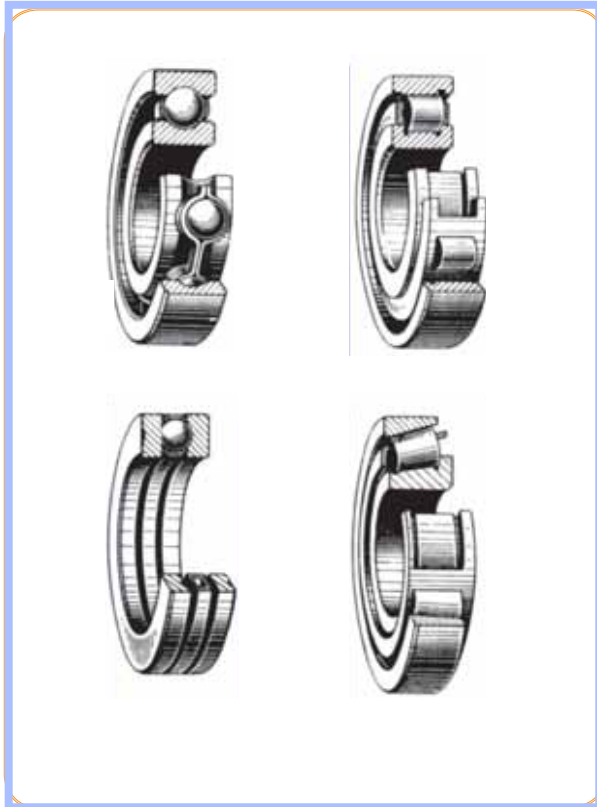


یاتاقان‌های غلتشی

چنان چه بین محور و یاتاقان، قطعات گردنده‌ای قرار گیرند، اصطکاک لغزشی آن به اصطکاک غلتشی تبدیل می شود که به آن یاتاقان‌های غلتشی می گویند. این یاتاقان‌ها بر حسب شکل اجسام غلتان به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

(الف) بلبرینگ‌ها: که بیش تر یاتاقان‌های غلتشی از این نوع هستند. اجسام غلتان این نوع یاتاقان‌ها به شکل ساچمه (کره) است.

(ب) رولربرینگ‌ها: اجسام غلتان این نوع یاتاقان‌ها به شکل استوانه، مخروطی، بشک‌ای و سوزنی هستند. به همین دلیل رولر برینگ‌ها در انواع مختلف: استوانه‌ای، مخروطی، بشک‌ای و سوزنی وجود دارند.



یاتاقان‌ها از چهار قسمت اصلی تشکیل شده‌اند.

فرم‌های مختلف اجسام غلتان				
سوزنی	مخروطی	بشک‌ای	استوانه‌ای	ساچمه‌ای



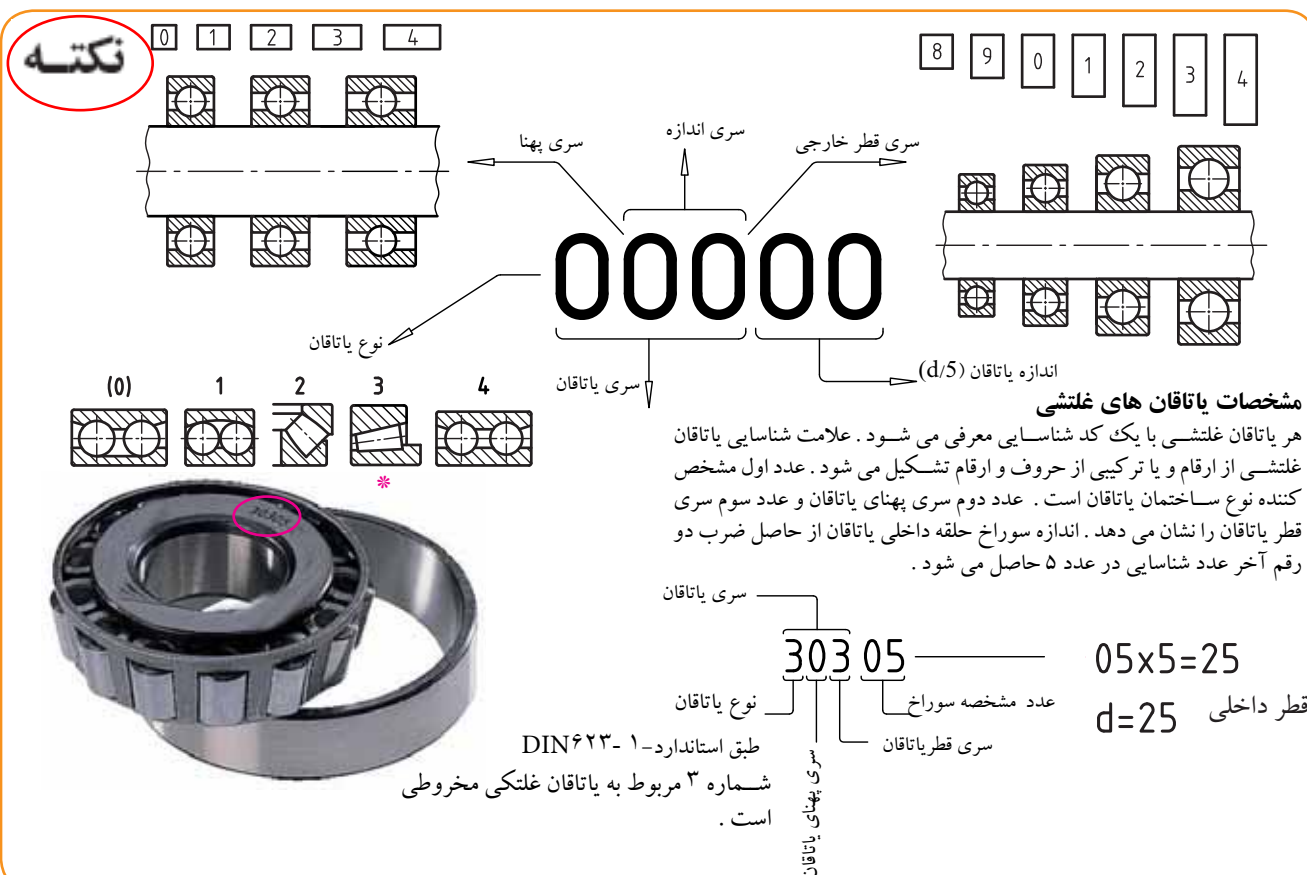
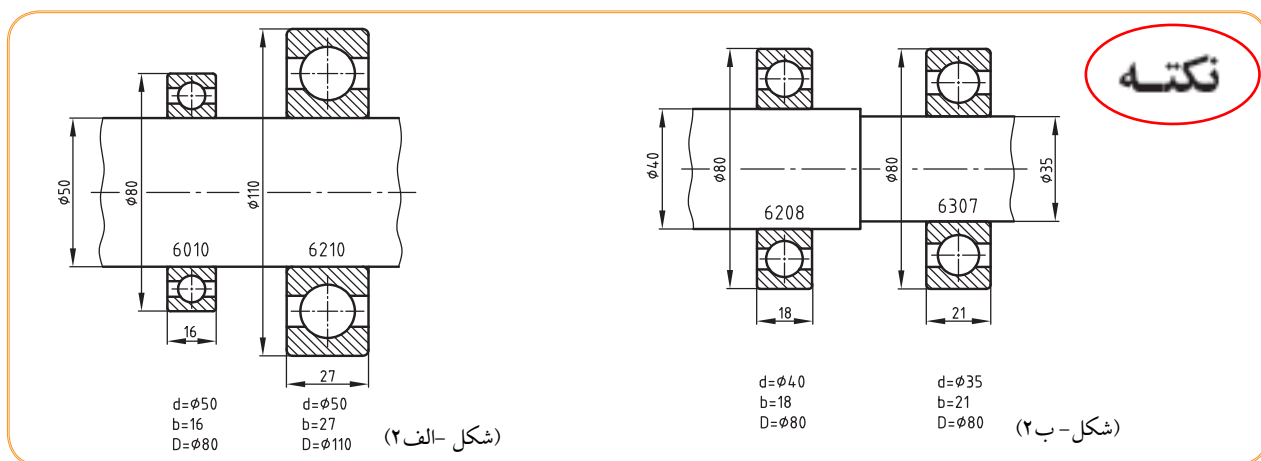
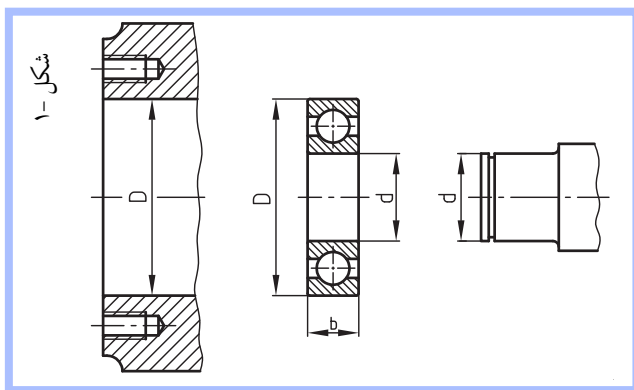
اندازه‌های یاتاقان غلتشی

مهم‌ترین اندازه‌های یک یاتاقان غلتشی، قطر سوراخ حلقه داخلی و قطر خارجی حلقه بیرونی و پهنای آن است (شکل ۱-)

(شکل ۲- دو سری یاتاقان غلتشی را نشان می‌دهد.

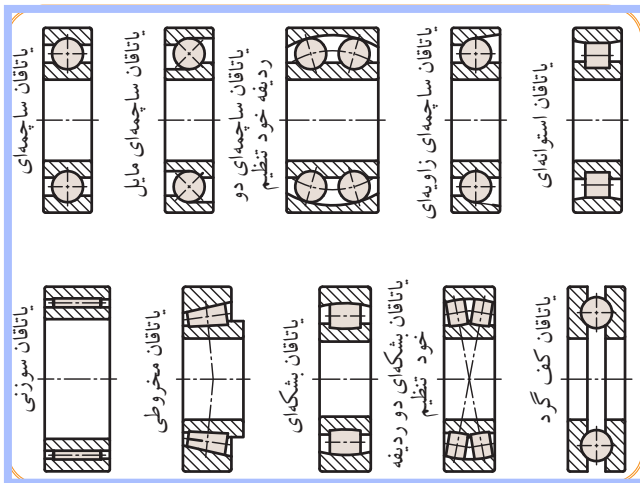
در (شکل-الف ۲) قطر سوراخ ثابت و قطر خارجی متغیر است.

در (شکل-ب ۲) قطر خارجی ثابت و قطر سوراخ متغیر است.



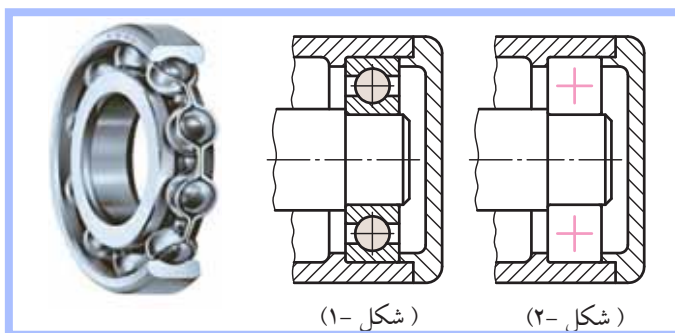
ترسیم (نمایش) بلبرینگ‌ها در حالت برش

در نقشه‌ها بلبرینگ‌ها و رولربرینگ‌ها را در حالت برش ترسیم می‌کنند. با این که بلبرینگ‌ها از چند قطعه تشکیل شده‌اند، اما برای نمایش آن‌ها در حالت برش تمام اجزاء آن‌ها را به عنوان یک قطعه واحد در نظر می‌گیرند. لذا هاشور حلقه داخلی و خارجی آن‌ها در یک جهت ترسیم می‌شوند. تصویر مقابل برخی از یاتاقان‌های غلتشی پر مصرف را در حالت برش نمایش می‌دهد.

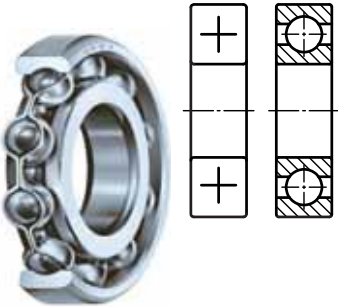
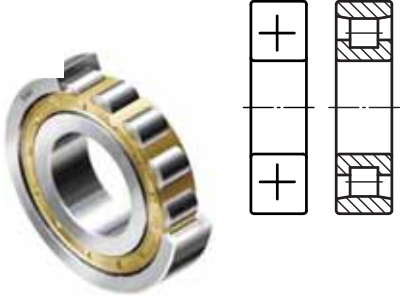
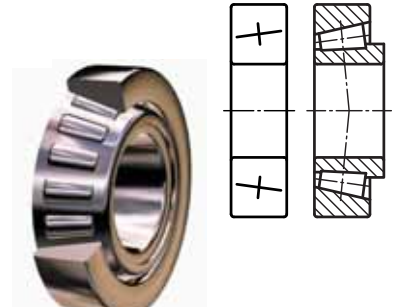
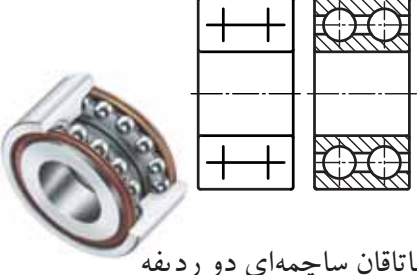
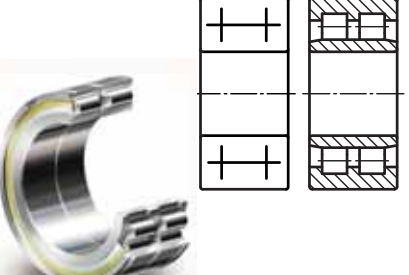
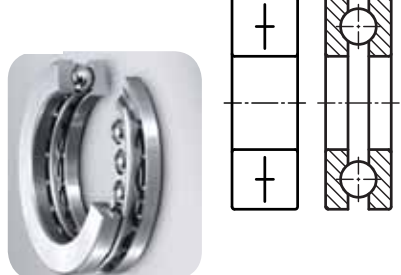


در ترسیم نقشه‌های سوار شده به جای رسم یاتاقان‌های غلتشی در برش می‌توان آن‌ها را به صورت اختصاری (شماتیک) مطابق (شکل ۲-۲) نشان داد.

در (شکل ۱-۱) مجموعه سوار شده یاتاقان در حالت برش و در (شکل ۲-۲) در حالت اختصاری نمایش داده شده است.



جدول زیر تصاویر اختصاری (شماتیک) و برش خورده برخی از یاتاقان‌های غلتشی را نمایش می‌دهد.

 یاتاقان ساچمه‌ای	 یاتاقان استوانه‌ای	 یاتاقان مخروطی
 یاتاقان ساچمه‌ای دو ردیفه	 یاتاقان استوانه‌ای دوردیفه	 یاتاقان کف گرد

منابع :

منابع فارسی

کتاب	مؤلف	ناشر
نقشه خوانی صنعتی	غلامرضایی - بیاتی	موسسه فرهنگی هنری دیباگران
رسم فنی تخصصی	خواجه حسینی - حبیبی	وزارت آموزش و پرورش
راهنمای مهندسان و تکنسینها	عبدالنبی وحیدی	سایکو
رسم فنی	محمدباقر رجال	انتشارات خوارزمی
نقشه کشی صنعتی جلد 2	مهندس مرجانی	انتشارات دانشگاه علم و صنعت
طراحی اجزاء ماشین	احمد آشوبی	انتشارات آذربایجان
رسم فنی ساخت و تولید	حمیدرضا غلامرضایی	انتشارات گویش نو

منبع انگلیسی

Engineering drawing / Bogoliyobov A vinov



Ali_Esmaili80@Yahoo.Com