

فصل ۳

بسم الله الرحمن الرحيم

اتصالات

FASTENERS



انواع اتصالات

از نظر فرآیند

❖ مکانیکی (Mechanical):

✓ نظیر پیچ، مهره، پرچ، ورقکاری

❖ متالورژیکی (Metallurgical):

✓ نظیر انواع فرآیندهای جوشکاری و لحیم کاری

❖ شیمیایی (Chemical):

✓ نظیر چسب‌های طبیعی و یا مصنوعی نظیر الاستومرها، ترموپلاستیک‌ها، ترموست‌ها

انواع اتصالات

❖ **اتصالات موقت (Temporary Fasteners):**

✓ امکان باز و بسته شدن به دفعات متعدد بدون آسیب زدن به قطعات متصل شده

✓ بر دو نوع است:

➤ **اتصالات دنده‌ای (Threaded Fasteners)**

➤ **اتصالات غیر دنده‌ای (Non-Threaded Fasteners)**

❖ **اتصالات دائمی (Permanent Fasteners):**

✓ در صورت نیاز به باز شدن اتصال، باید جز اتصال دهنده از بین رود.

✓ احتمال آسیب زدن به قطعات در صورت نیاز به باز شدن اتصال

انواع اتصالات

❖ اتصالات موقت (Temporary Fasteners):

✓ اتصالات دنده‌ای: پیچ و مهره

Bolt



Nut



Screw



انواع اتصالات

❖ اتصالات موقت (Temporary Fasteners):

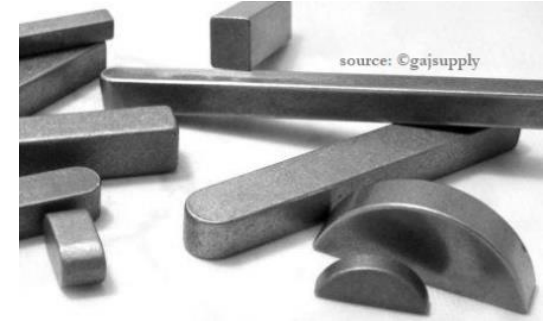
✓ اتصالات غير دندهای: پین، خار، خار فتری، فنر و واشر



Pin



Circlip



Key



Spring



Washer

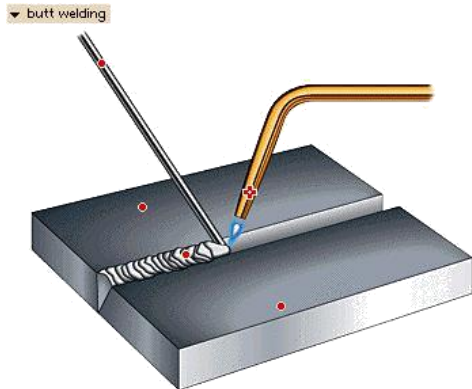
انواع اتصالات

❖ اتصالات دائمی (Permanent Fasteners):

✓ نظیر پرچ، چسب و جوش



Rivet



Welding



Gluing

اتصالات دنده‌ای

❖ وظایف:

✓ نگهداری قطعات نسبت به یکدیگر



✓ انتقال حرکت و قدرت



Scissor Jack



C-Clamp



Three -Screw Pump

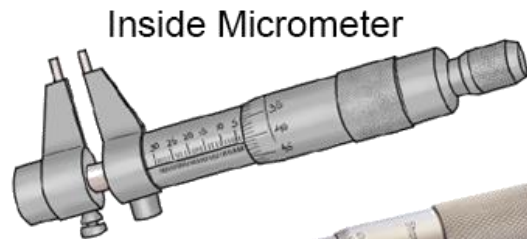
اتصالات دنده‌ای

❖ وظایف:

✓ اندازه‌گیری‌های دقیق



Depth Micrometer



Inside Micrometer



Outside
Micrometer

✓ تنظیم موقعیت دقیق قطعات نسبت به یکدیگر

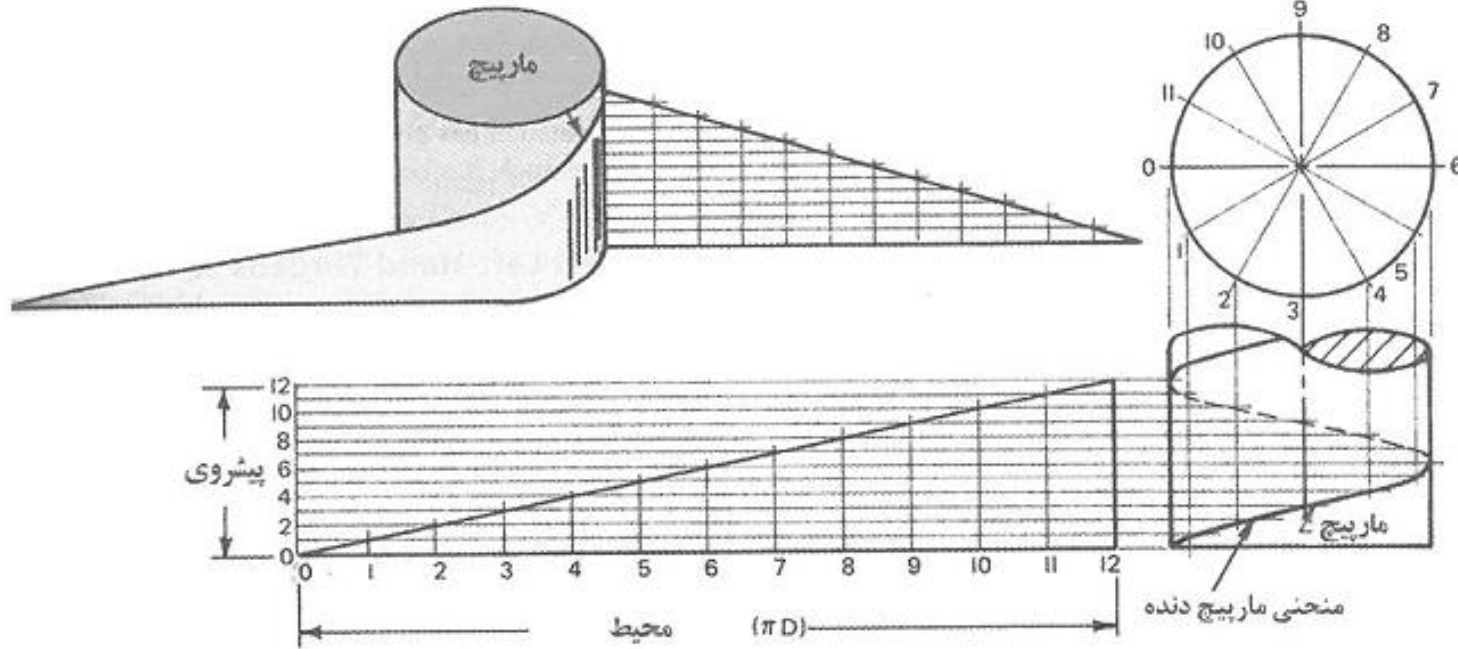


Steady Rest

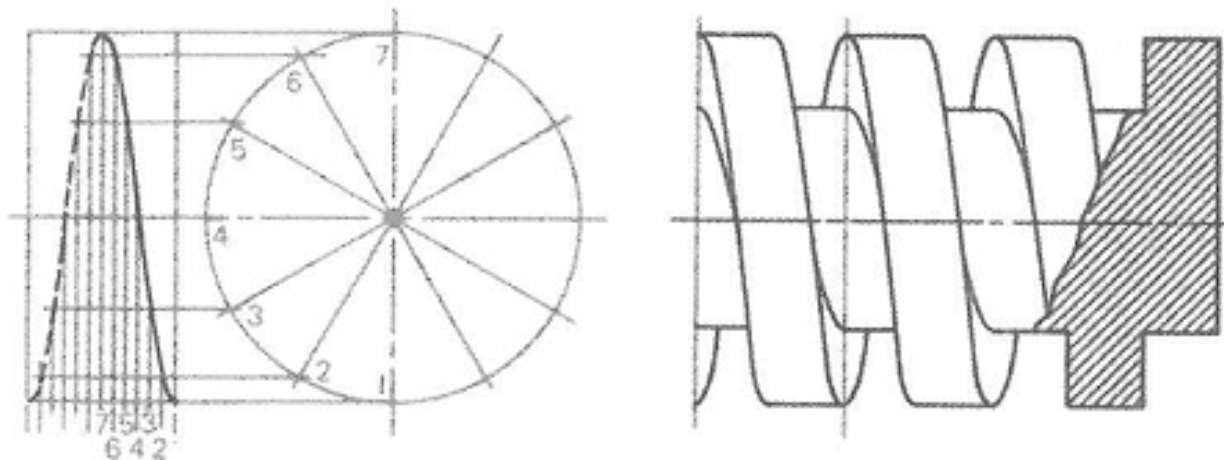


منحنی دنده

Profile of Thread



منحنی مارپیچ دنده



منحنی مارپیچ دنده

برای پیچ مربعی

واژگان علمی دنده

Thread Terminology

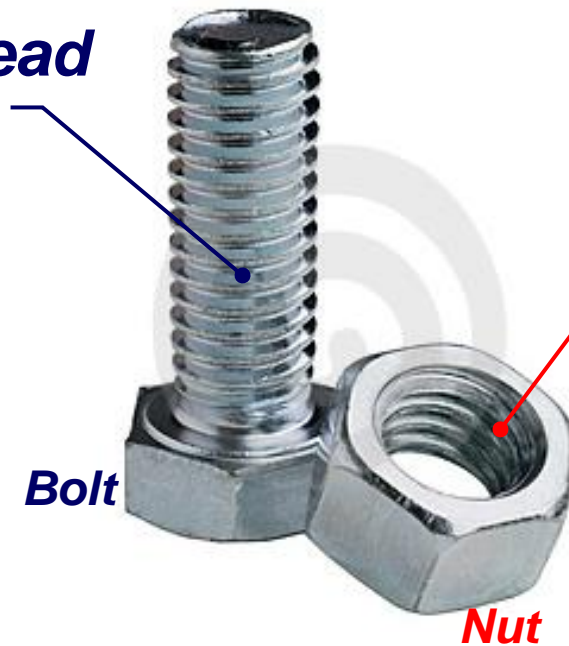
سطح خارجی استوانه رزوه می‌شود
مانند پیچ (Bolt or Screw)

دنده (رزوه)
خارجی

سطح داخلی استوانه رزوه می‌شود
مانند مهره (Nut) و یا سوراخ پیچ (Tapped Hole)

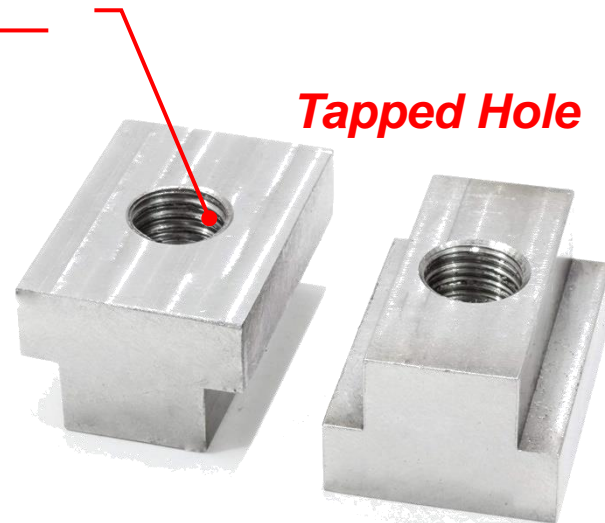
دنده (رزوه)
داخلی

External thread



Internal thread

Tapped Hole

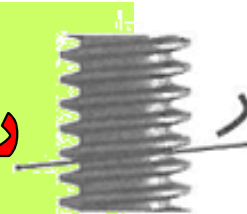


واژگان علمی دنده

Thread Terminology

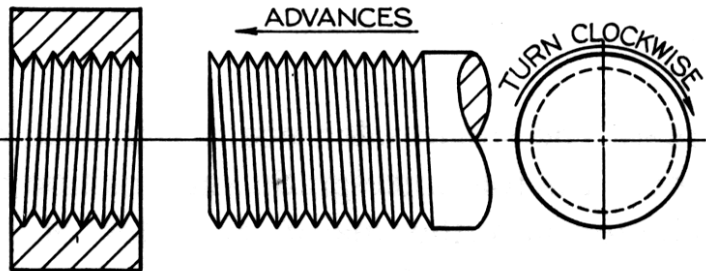
بسته شدن در جهت عقربه‌های ساعت است.

رزوه راست‌گرد

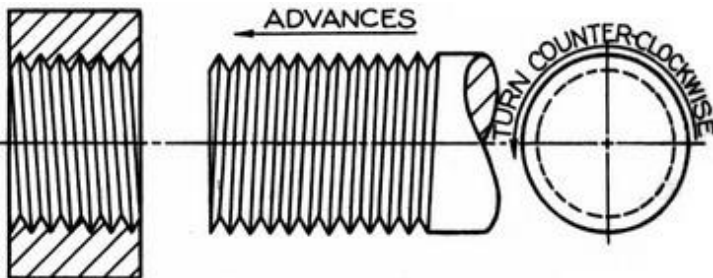


بسته شدن در جهت مثلثاتی است.

رزوه چپ‌گرد



RIGHT-HAND THREAD



LEFT-HAND THREAD

بسته‌های قورباغه‌ای (مه‌ارکش)



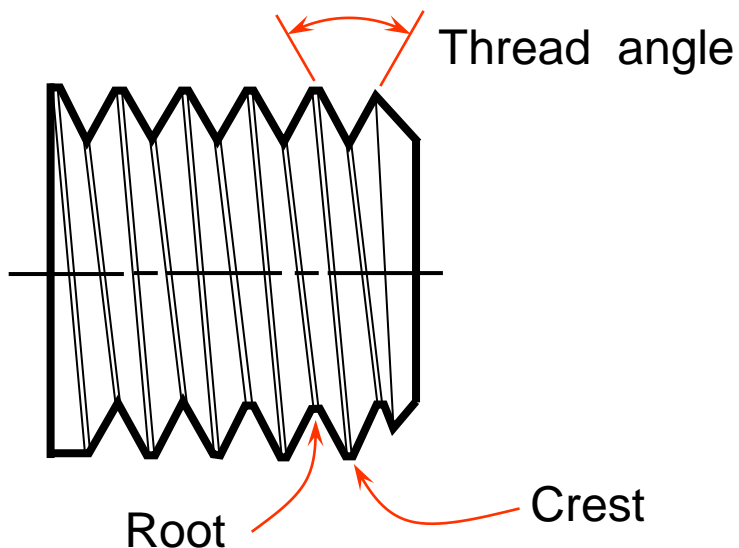
Turnbuckle use RH and LH thread at each end to double displacement.

واژگان علمی دنده

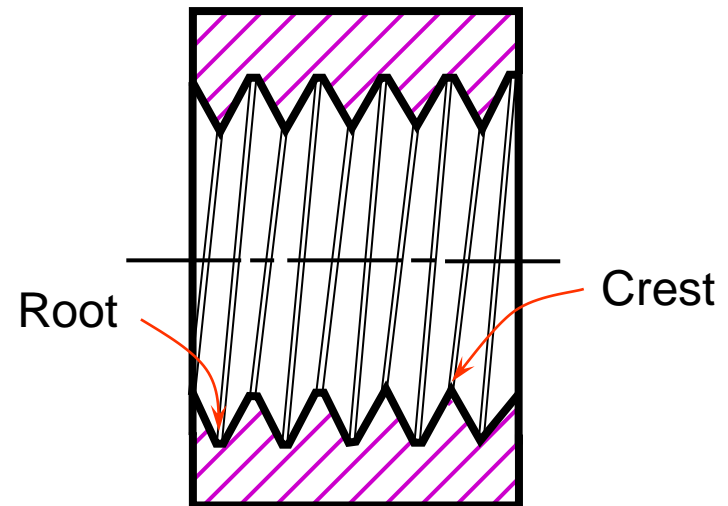
Thread Terminology

بیرونی ترین لبه دنده	سر دنده، Crest
داخلی ترین لبه دنده	ریشه دنده، Root
زاویه بین سطوح دنده	زاویه دنده، Thread angle

External Thread



Internal Thread



واژگان علمی دنده

Thread Terminology

بزرگترین قطر اندازه‌گیری شده

برای دنده خارجی: فاصله سر دنده تا سر دنده مقابل
برای دنده داخلی: فاصله ریشه دنده تا ریشه دنده مقابل

قطر بزرگ، نامی یا اصلی
Major Diameter

کوچکترین قطر اندازه‌گیری شده

برای دنده خارجی: فاصله ریشه دنده تا ریشه دنده مقابل
برای دنده داخلی: فاصله سر دنده تا سر دنده مقابل

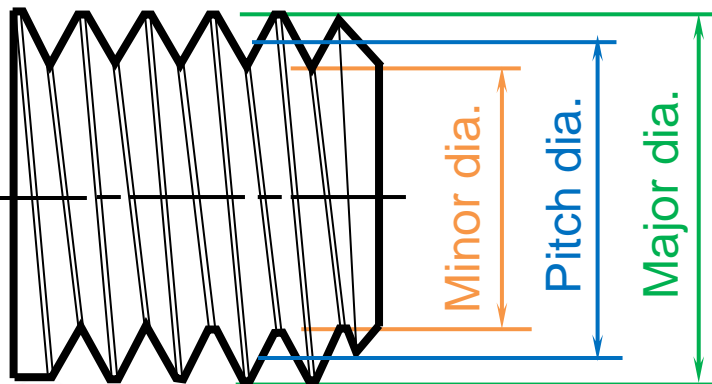
قطر کوچک

Minor Diameter

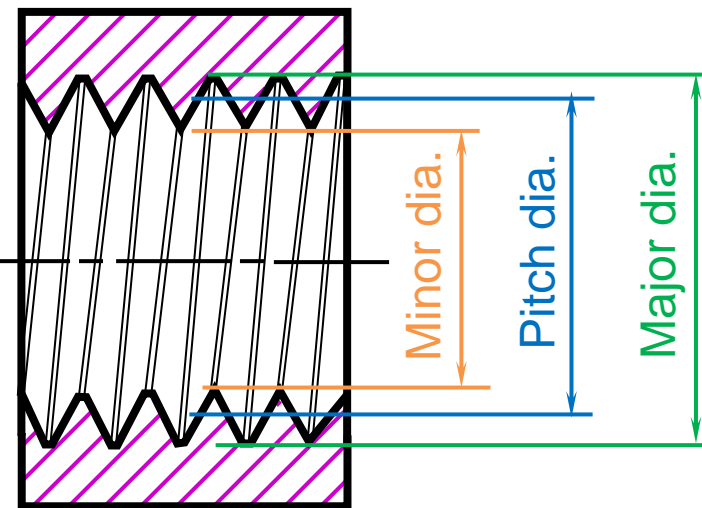
قطر یک استوانه مجازی به نحوی که سطح آن از نقطه‌ای عبور می‌کند که **پهنای دنده با پهنای شیار** آن برابر است.

قطر گام یا قطر مؤثر
Pitch Diameter

External Thread



Internal Thread



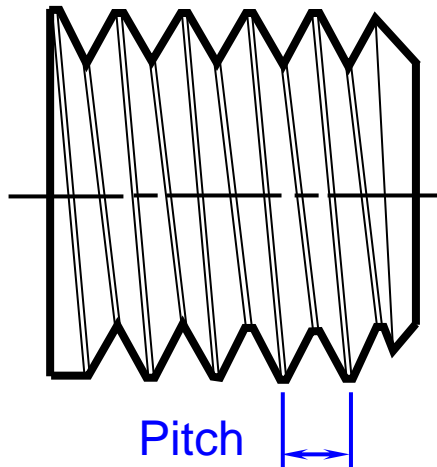
واژگان علمی دنده

Thread Terminology

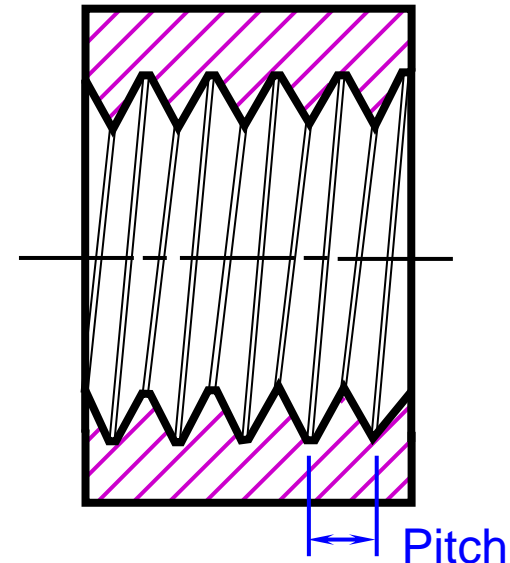
فاصله بین دو دنده مجاور که موازی محور پیچ
اندازه‌گیری می‌شود

گام
Pitch

External Thread



Internal Thread

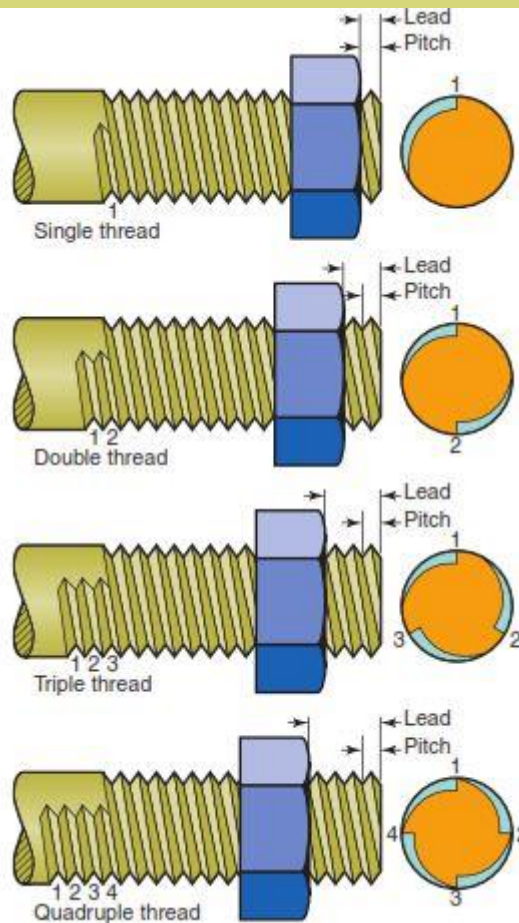


واژگان علمی دنده

Thread Terminology

مسافتی که پیچ با یک دور چرخش کامل طی می‌کند

پیشروی
Lead



❖ تشخیص تعداد نخ پیچ:

✓ بررسی سر پیچ و شمارش تعداد نقاط شروع

✓ قرار دادن ماژیک روی یک دنده و دوران کامل پیچ؛

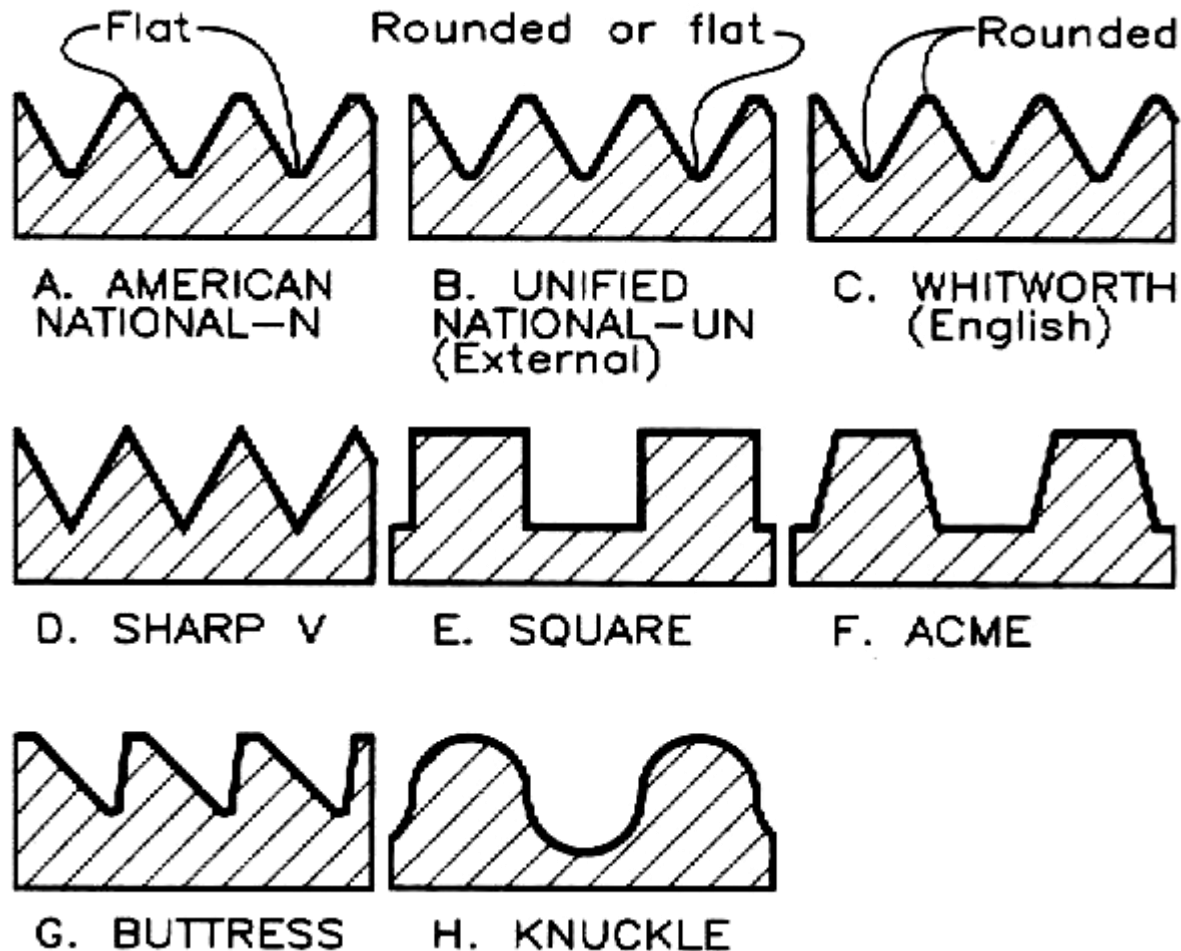
- اگر ردیف مجاور ردیف علامت‌گذاری، علامت خورد، پیچ یک‌راهه
- اگر با یک ردیف فاصله علامت خورد، پیچ دوراهه
- اگر با دو ردیف علامت خورد، پیچ سه‌راهه

واژگان علمی دنده

Thread Terminology

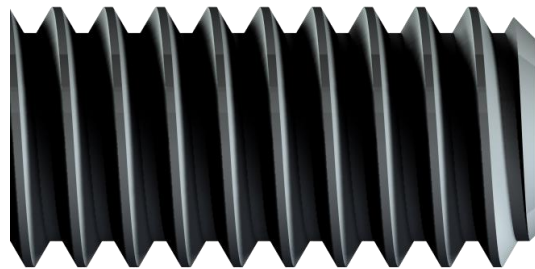
شکل پروفیل دنده

شکل دنده
Thread Form



شکل دنده

گروه دنده‌های V شکل



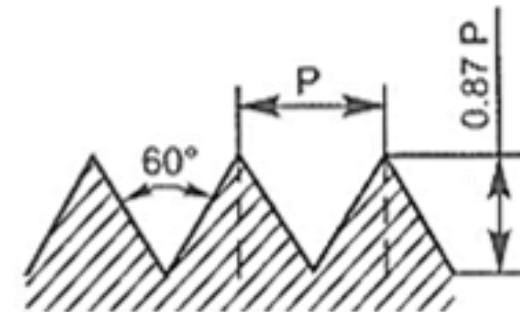
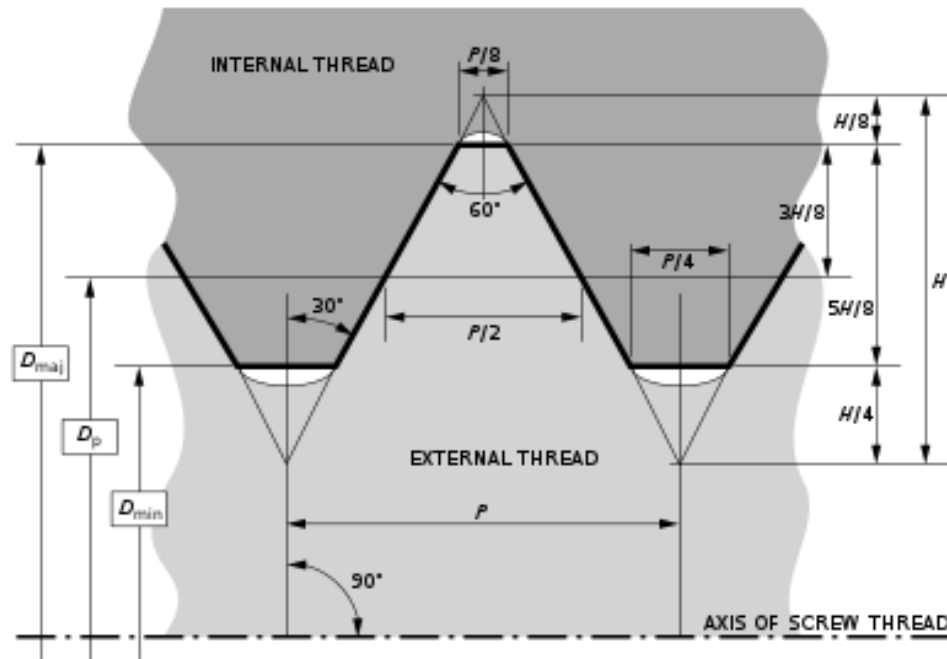
دنده مثلثی استاندارد ایزو (ISO Metric Thread)

علامت اختصاری: M

دنده مثلثی اینچی (Unified National Thread)

علامت اختصاری: UN

کاربرد: اتصال و تنظیم موقعیت قطعات نسبت به یکدیگر



پروفیل پایه‌ای همه دنده‌های مثلثی اینچی UN همانند دنده‌های مثلثی استاندارد ایزو M است؛ فقط قطر بزرگ و گام بین این دو استاندارد متفاوت است.

نوع دیگر پیچ‌های متریک با نماد MJ نمایش داده می‌شود که ریشه دنده از شعاع گردی بیشتری برخوردار است که باعث کاهش عمق دنده و افزایش استحکام پیچ می‌شود.

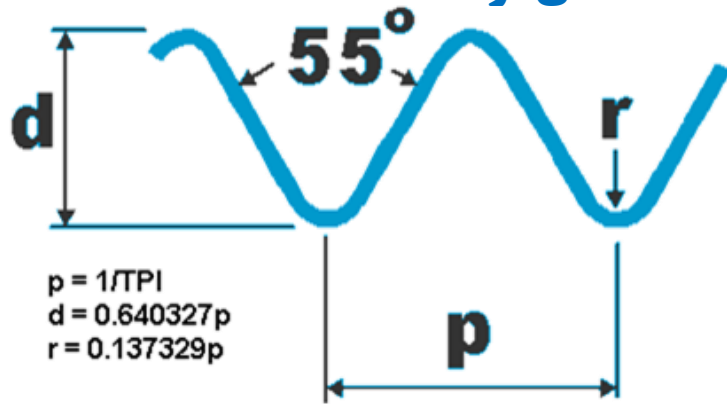
شکل دنده

دنده ویتورث (British Standard Whitworth Thread)

علامت اختصاری: **W**

کاربرد: در حال حاضر فقط در اتصالات لوله در اتحادیه اروپا استفاده می‌شود.

اولین استاندارد در انگلستان که امروزه UN ها جایگزین آنها شده‌اند.

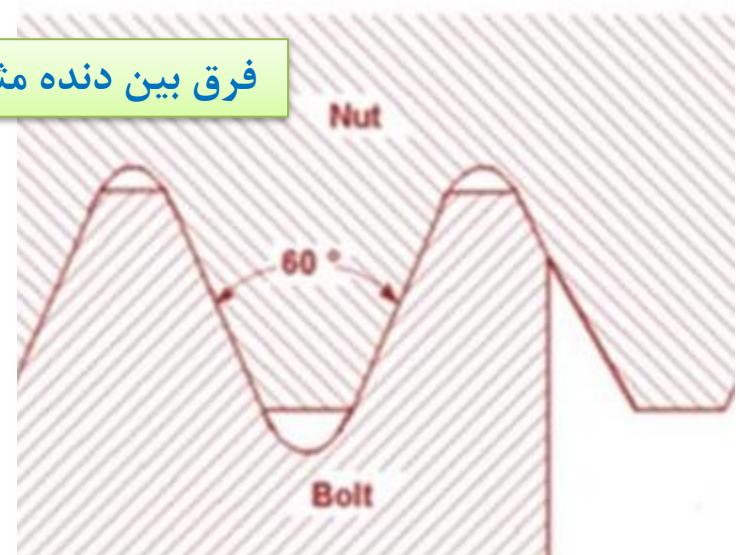


دنده V شکل با زاویه ۵۵ درجه و انتهای گرد شده

تفاوت بین دنده مثلثی اینچی و دنده ویتورث



دنده ویتورث



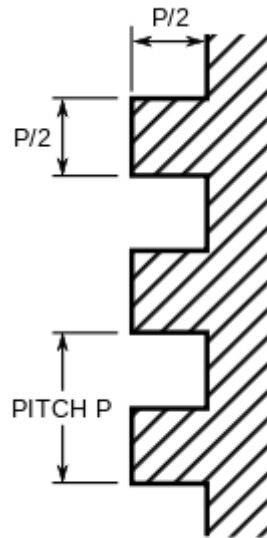
دنده مثلثی اینچی

شکل دنده

دنده مربعی (Square Thread)

علامت اختصاری: **F**

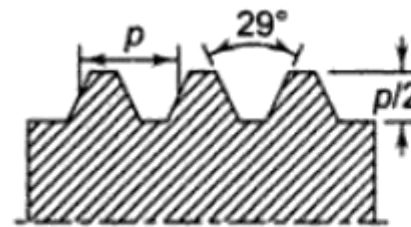
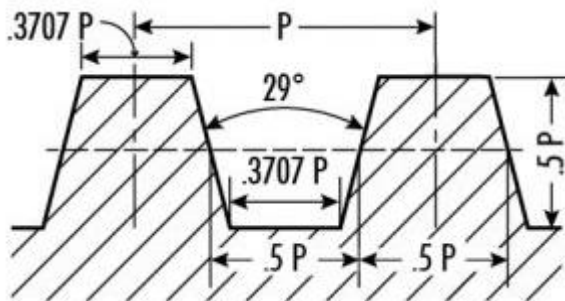
کاربرد: امروزه به ندرت در صنعت کاربرد دارد.
قابلیت تحمل نیروهای محوری زیادی



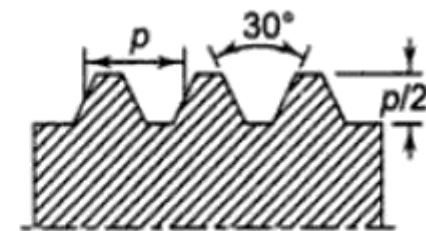
دنده ذوزنقه‌ای (Acme Thread)

علامت اختصاری: **Tr**

کاربرد: انتقال قدرت
در واقع دنده مربعی اصلاح شده است.



Acme Threads



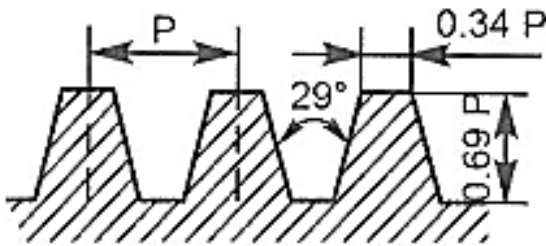
Trapezoidal Threads

شکل دنده

دنده حلزون (Worm Thread)

علامت اختصاری: **F**

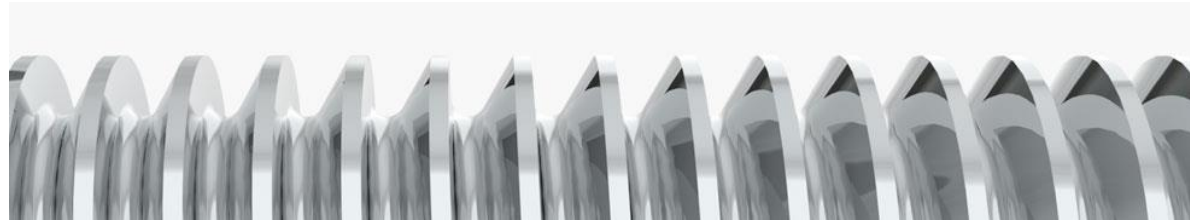
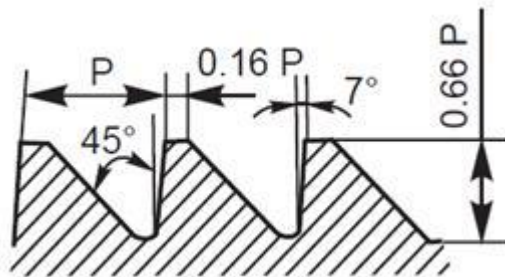
کاربرد: استفاده در روی شافت برای انتقال قدرت از چرخ حلزون
مشابه دنده دوزنقه‌ای ولی با عمق بیشتر



دنده اره‌ای (Buttress Thread)

علامت اختصاری: **S**

کاربرد: جهت تأمین نیروهای محوری زیاد در یک جهت
نظیر دستگاه‌های پرس ستونی، اکستروژن یا تزریق مواد



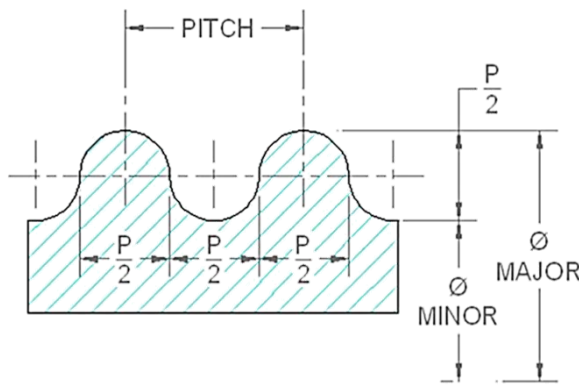
شکل دنده

دنده گرد (Knuckle Thread)

علامت اختصاری: Rd

کاربرد: با توجه به شکل دنده و اصطکاک بین دنده‌ها در جاهایی استفاده می‌شود که پیچ خود به خود باز نشود؛ نظیر سرپیچ لامپ، در ظروف غذایی نظیر سس، جهت کاهش تنش روی مواد نرم نظیر محرک‌های خطی

حاصل از فرآیند نورد یا ریخته‌گری

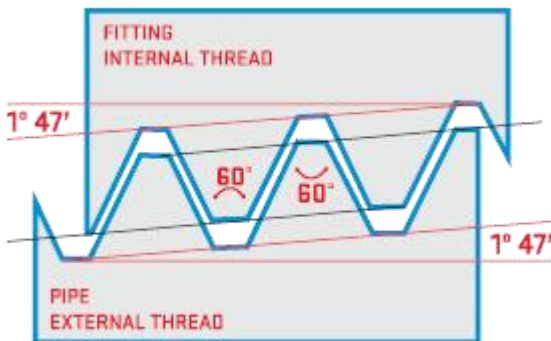


دنده لوله (Pipe Thread)

علامت اختصاری: IN (متریک) یا NPT (اینچی دنده مخروطی) یا NPS (اینچی دنده مستقیم)

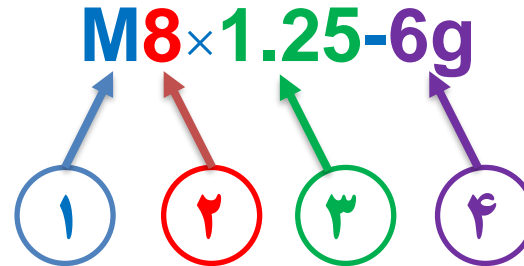
کاربرد: مخصوص لوله

NPT



فراخوانی دنده پیچ

استاندارد متریک



شماره ۱: بیانگر نوع دنده؛ در این مثال یعنی دنده مثلثی استاندارد ایزو است.

شماره ۲: بیانگر قطر بزرگ یا قطر نامی پیچ؛ در این مثال برابر ۸mm است.

شماره ۳: بیانگر گام پیچ؛ در این مثال برابر ۱٫۲۵mm است.

اگر دنده از نوع درشت باشد، گام نمایش داده نمی‌شود ولی اگر طول پیچ ذکر شود، گام نیز ذکر می‌شود مثلاً

M10×1.5×25

اگر دنده چند راهه باشد، آن را به عنوان مثال به صورت زیر ذکر می‌کنند:

Tr42×10P5-LH

پیشروی ۱۰ و گام ۵ و چپ‌گرد

شماره ۴: بیانگر اندازه انطباق؛ در این مثال انطباق متوسط است.

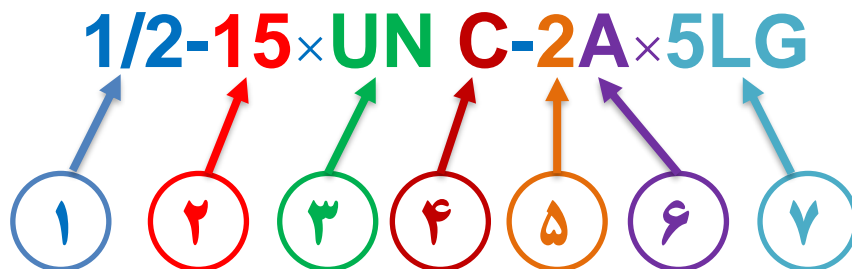
اگر دو انطباق مطرح باشد یعنی M16×1.5-5g6g؛ انطباق اول مربوط به

قطر گام و انطباق دوم مربوط به قطر سردنده است.

نوع انطباق	دنده داخلی	دنده خارجی
انطباق سفت	5H	4g
انطباق متوسط	6H	6g
انطباق آزاد و روان	7H	8g

فراخوانی دنده پیچ

استاندارد اینچی



شماره ۱: بیانگر قطر بزرگ یا قطر نامی بر حسب اینچ؛ در این مثال برابر با ۰/۵ اینچ است.

شماره ۲: بیانگر تعداد دنده در هر اینچ؛ در این مثال برابر ۱۵ است.

شماره ۳: بیانگر نوع دنده؛ در این مثال یعنی دنده مثلی اینچی

گاهی اوقات ممکن است از ویرایش جدید UN یعنی UNR استفاده شود.

شماره ۴: بیانگر ریزی یا درشتی دنده؛

شماره ۵: بیانگر اندازه انطباق؛ در این مثال انطباق متوسط است.

شماره ۶: حرف A بیانگر دنده خارجی و حرف B بیانگر دنده داخلی.

شماره ۷: بیانگر طول پیچ بر حسب اینچ؛ در این مثال یعنی ۵ اینچ.

اگر دنده مربوط به سوراخ پیچ باشد، به جای طول باید عمق سوراخ ذکر گردد بنابراین بجای نماد LG از نماد DP استفاده می‌شود.

اندازه دنده	حرف
دنده درشت	C
دنده ریز	F
دنده فوق‌العاده ریز	EF

نوع انطباق	عدد
انطباق سفت	۱
انطباق متوسط	۲
انطباق آزاد و روان	۳

نحوه نمایش دنده

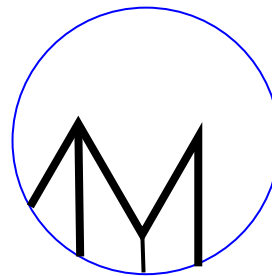
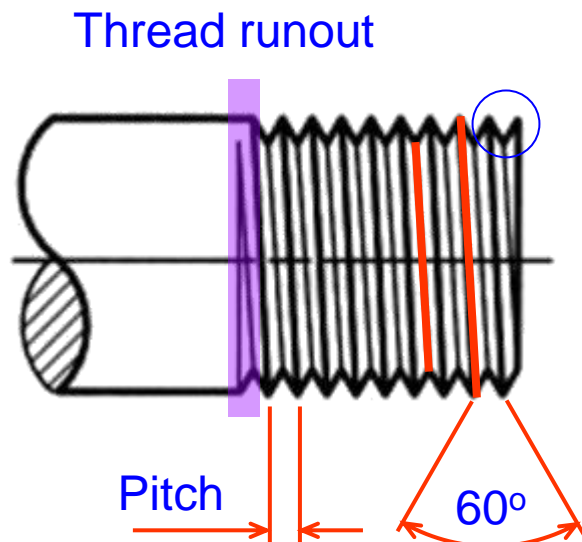
نمایش دنده با جزئیات (Detailed):

کاربرده: زمانی که دنده از نوع خاصی است و باید تمام جزئیات آن برای سازنده مشخص گردد

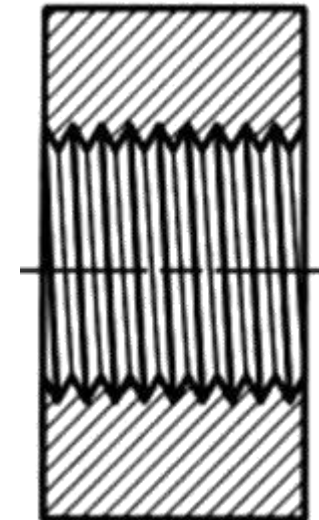
■ استفاده از خطوط مورب به منظور نشان دادن سردنده و ریشه دنده

■ ریشه‌دنده‌ها و سردنده‌ها به صورت **V تیز** رسم می‌شوند.

دنده خارجی



دنده داخلی



نحوه نمایش دنده

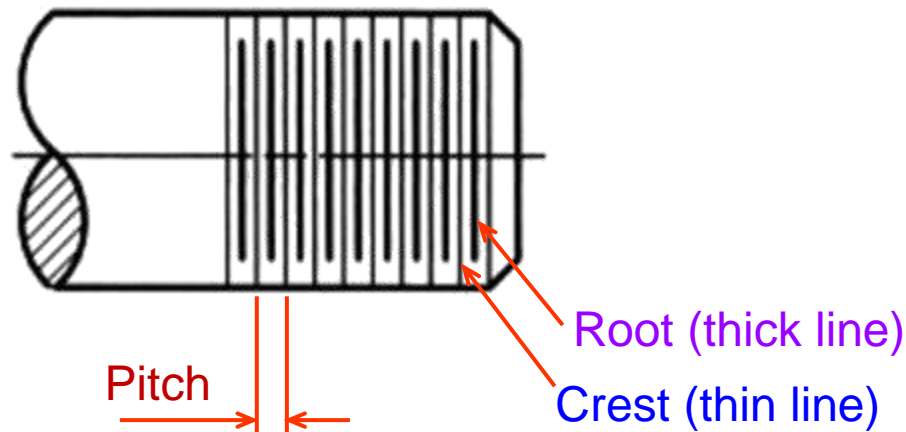
نمایش دنده به صورت شماتیک (Schematic):

■ استفاده از مجموعه‌ای از خطوط ضخیم و کوتاه برای ریشه دنده‌ها

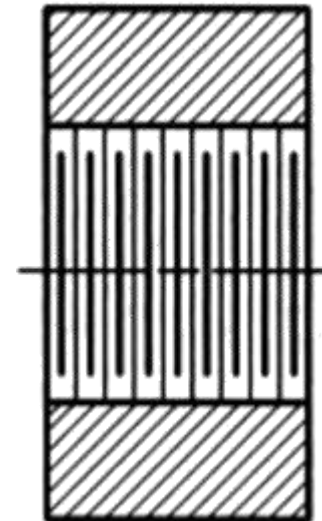
■ استفاده از مجموعه‌ای از خطوط باریک و بلند برای سر دنده‌ها

■ فاصله بین خطوط همسان برابر گام دنده است.

دنده خارجی



دنده داخلی



نحوه نمایش دنده

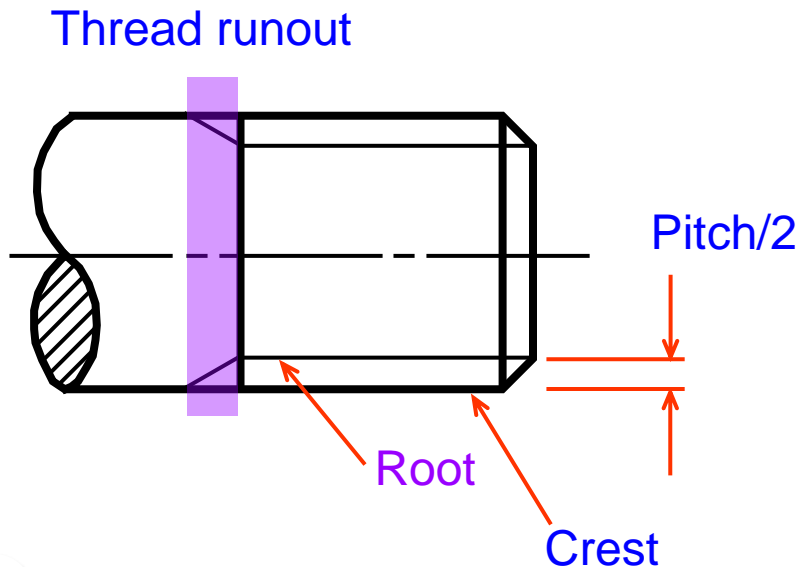
نمایش دنده به صورت ساده شده (Simplified):

■ استفاده از خطوط ضخیم برای نمایش سردنده

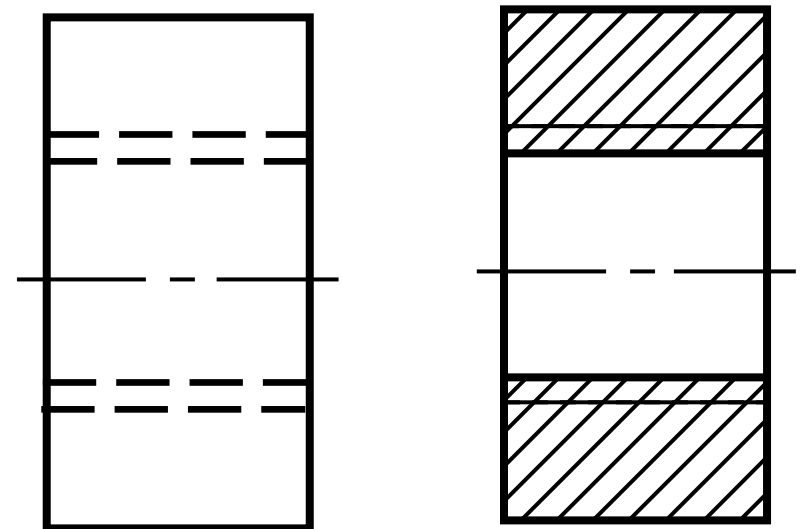
■ استفاده از خطوط باریک برای نمایش ریشه دنده

اگر سوراخ پیچ برش نخورده باشد، هر چهار خط به صورت خط چین و نازک رسم می‌شوند.

دنده خارجی



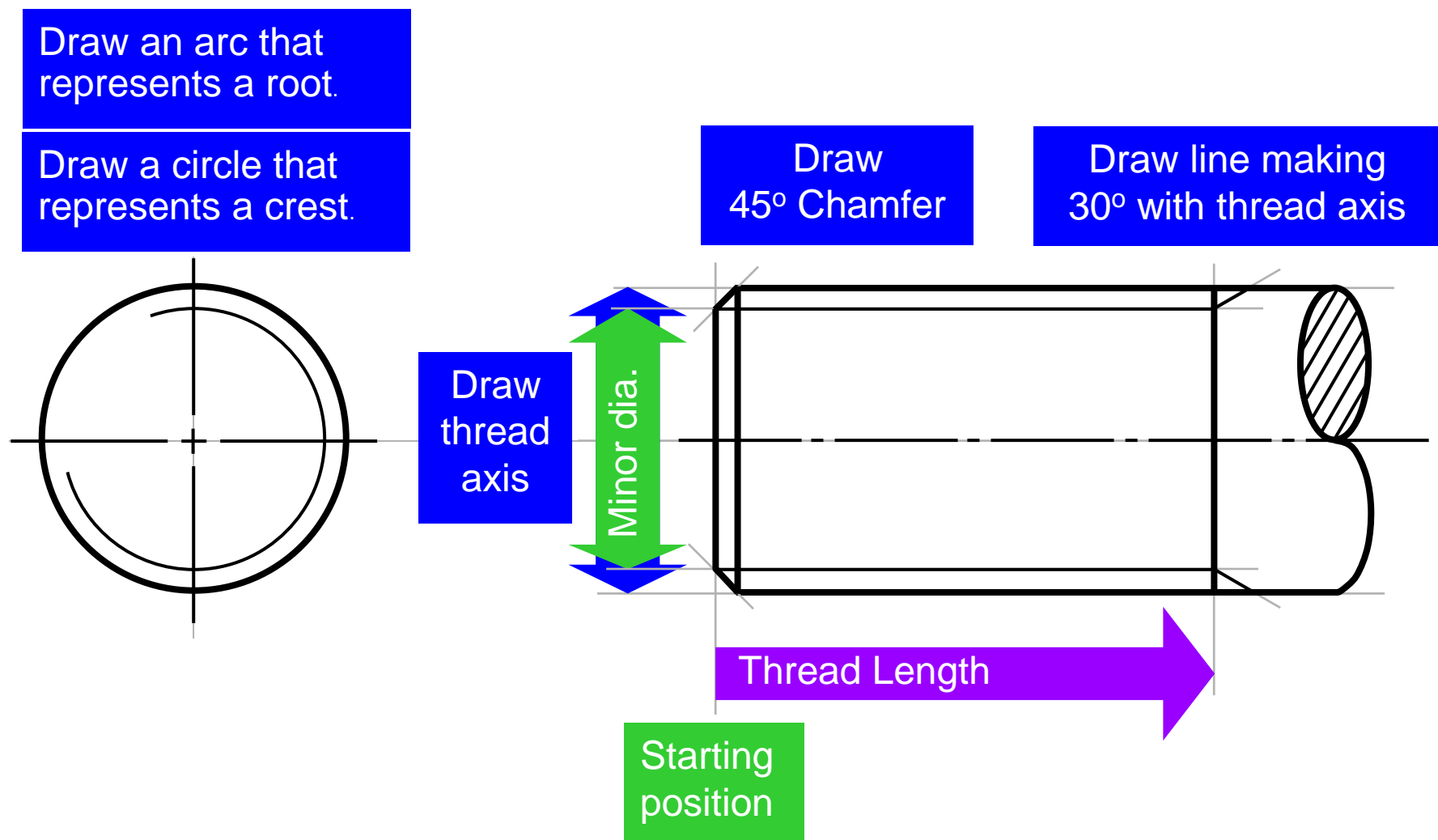
دنده داخلی



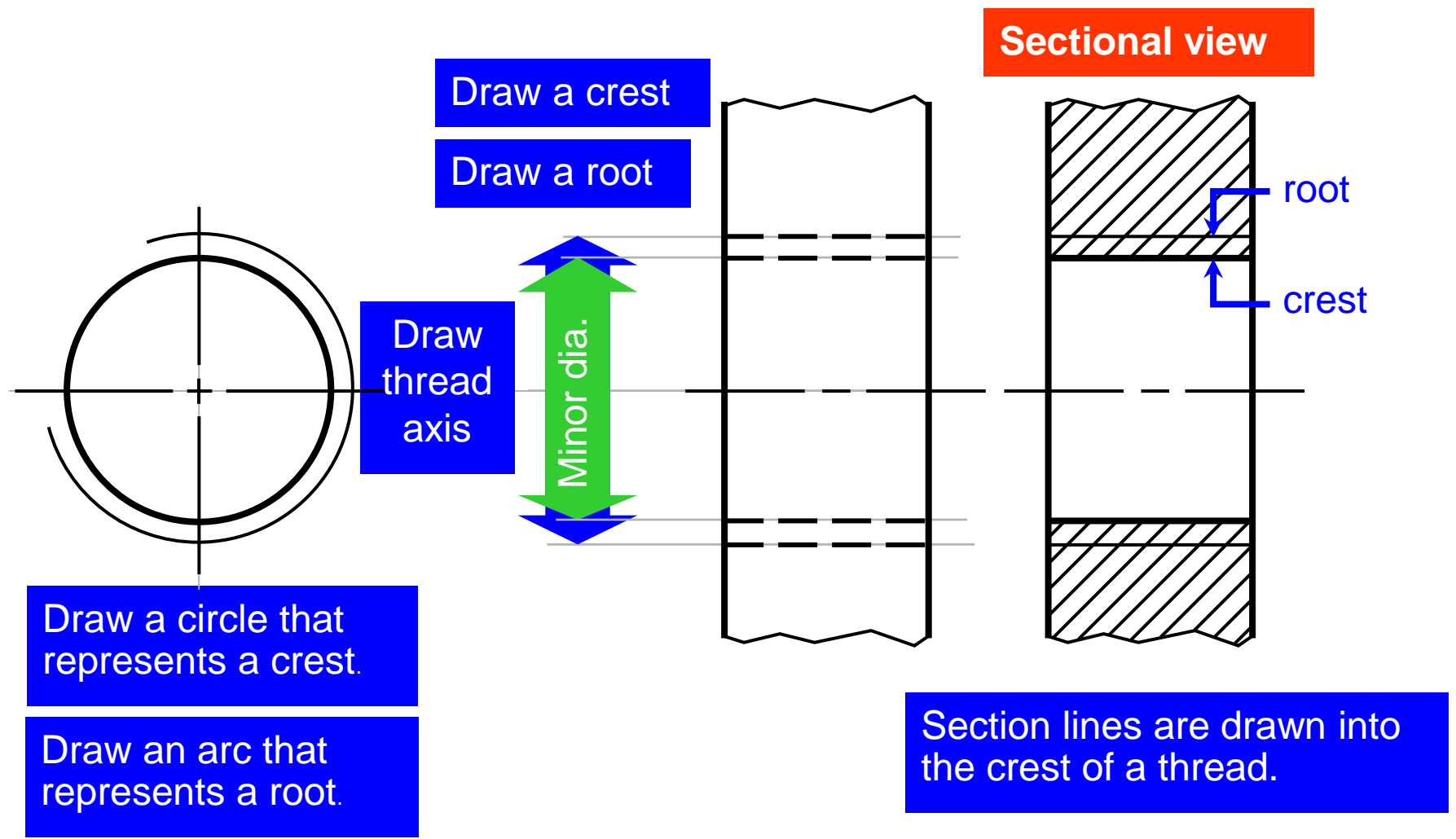
برش نخورده

برش خورده

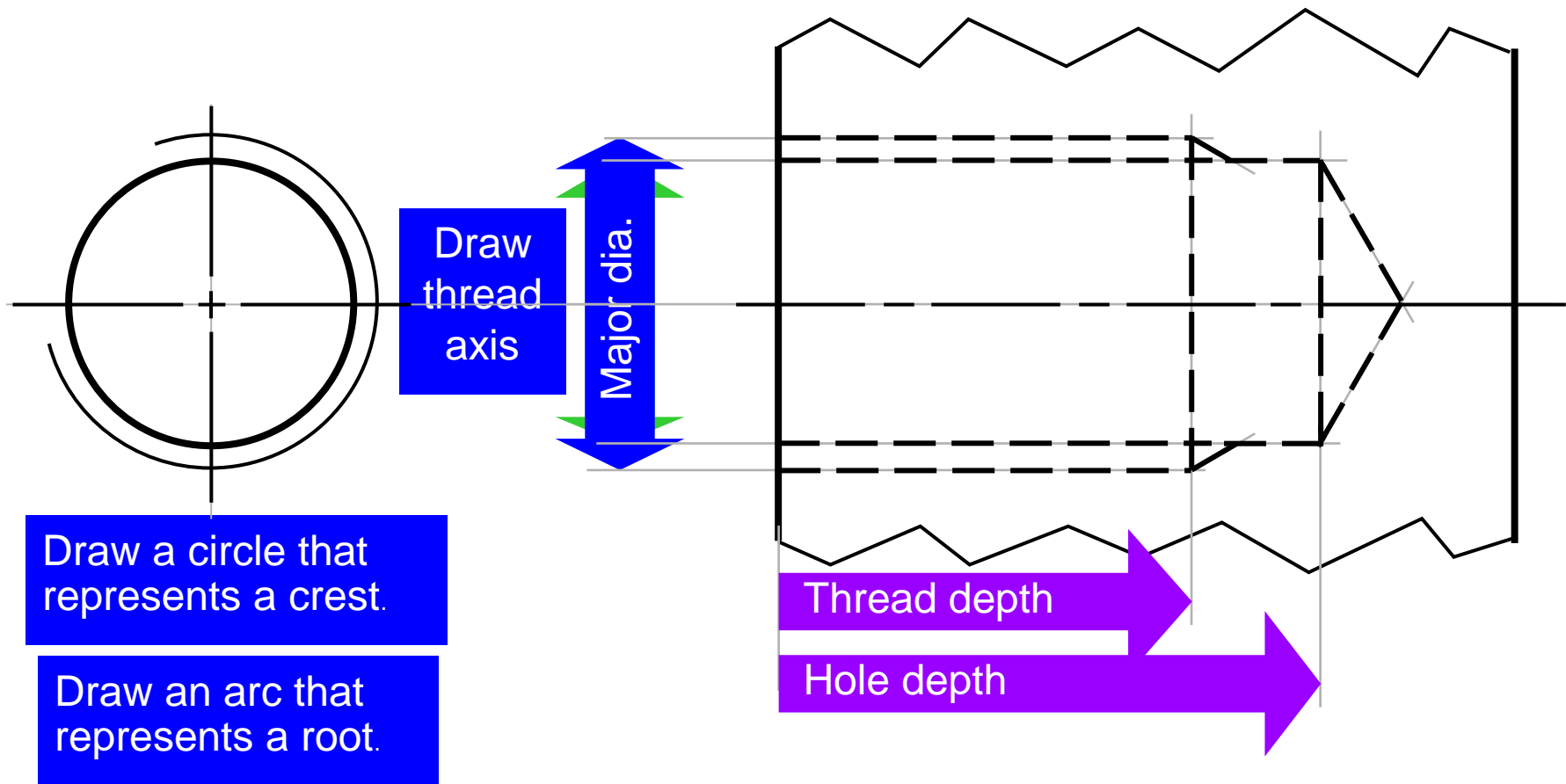
نحوه ترسیم دنده خارجی



نحوه ترسیم دنده داخلی سوراخ‌پیچ راه‌به‌در

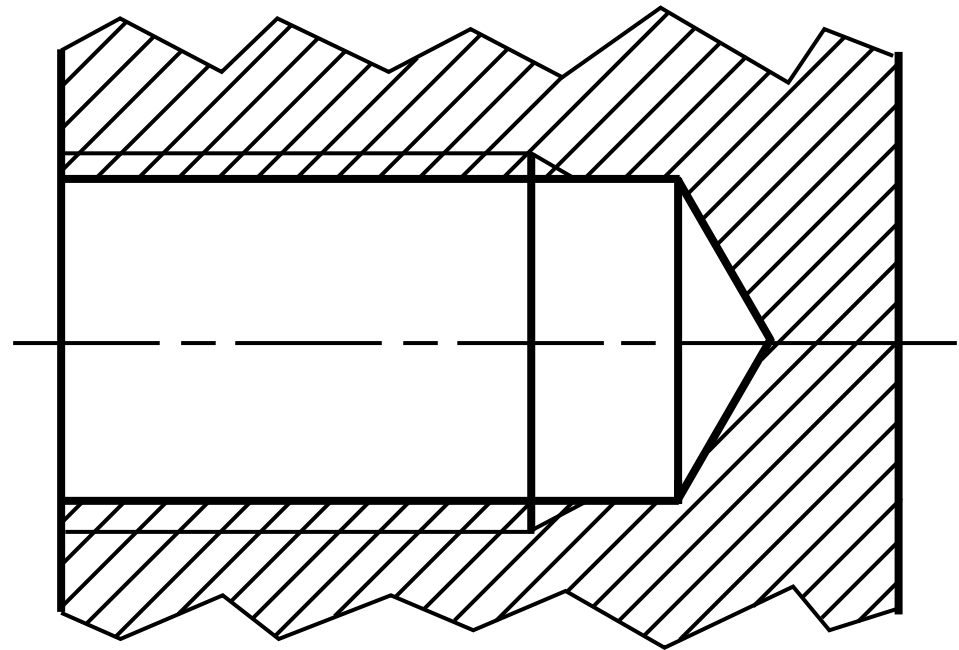
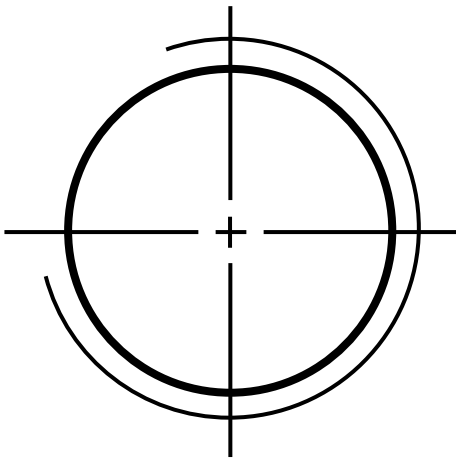


نحوه ترسیم دنده داخلی سوراخ‌پیچ کور

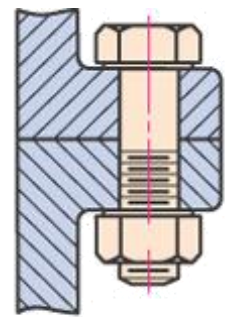


نحوه ترسیم دنده داخلی سوراخ‌پیچ کور

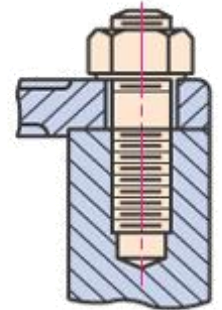
Sectional view



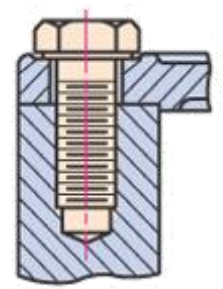
انواع پیچ



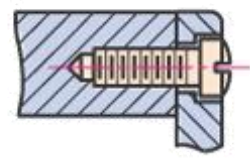
(A) Bolt



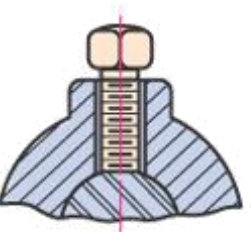
(B) Stud



(C) Cap Screw



(D) Machine Screw



(E) Set Screw



پیچ (Bolt)

پیچ مغزی (Stud)

پیچ ماشین (Machine Screw)

پیچ سردار (Cap Screw)

پیچ تثبیت (Set Screw)

پیچ چوب (Wood Screw)

انواع پیچ

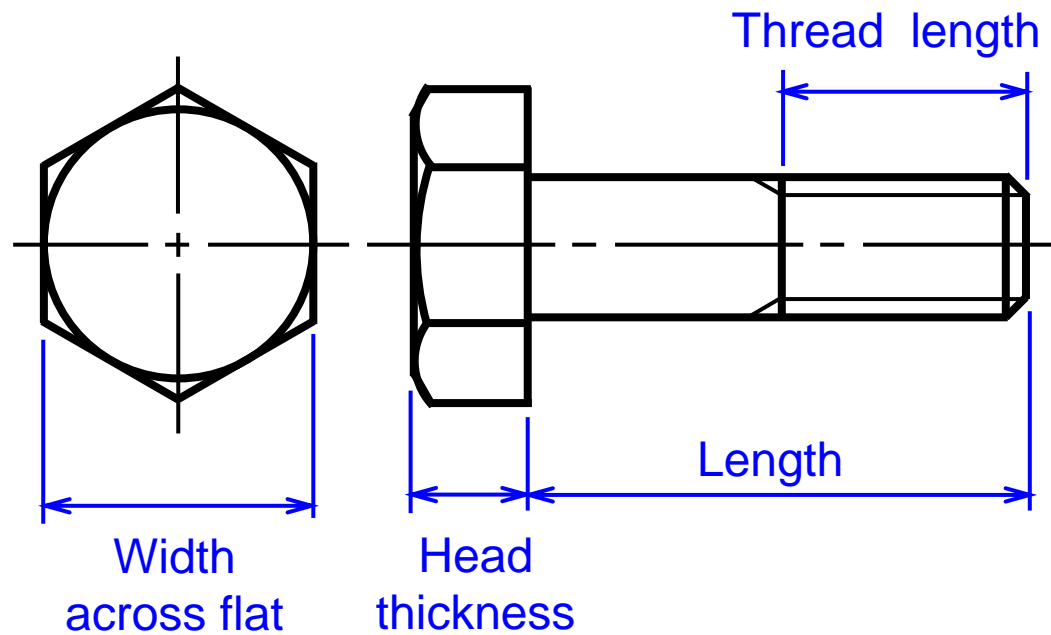
پیچ (Bolt) استوانه رزوه شده با یک سر

کاربرد: اتصال قطعات در ماشین آلات صنعتی و سازه‌های فلزی

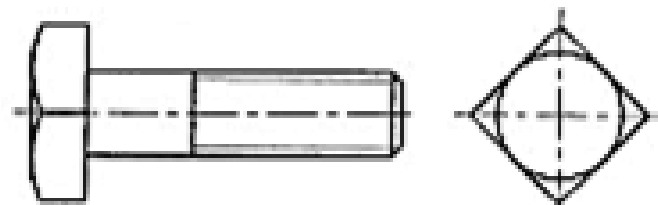
انطباق روان است یعنی سوراخ دو قطعه کمی بزرگتر از قطر نامی پیچ

پیچ سر شش‌گوش

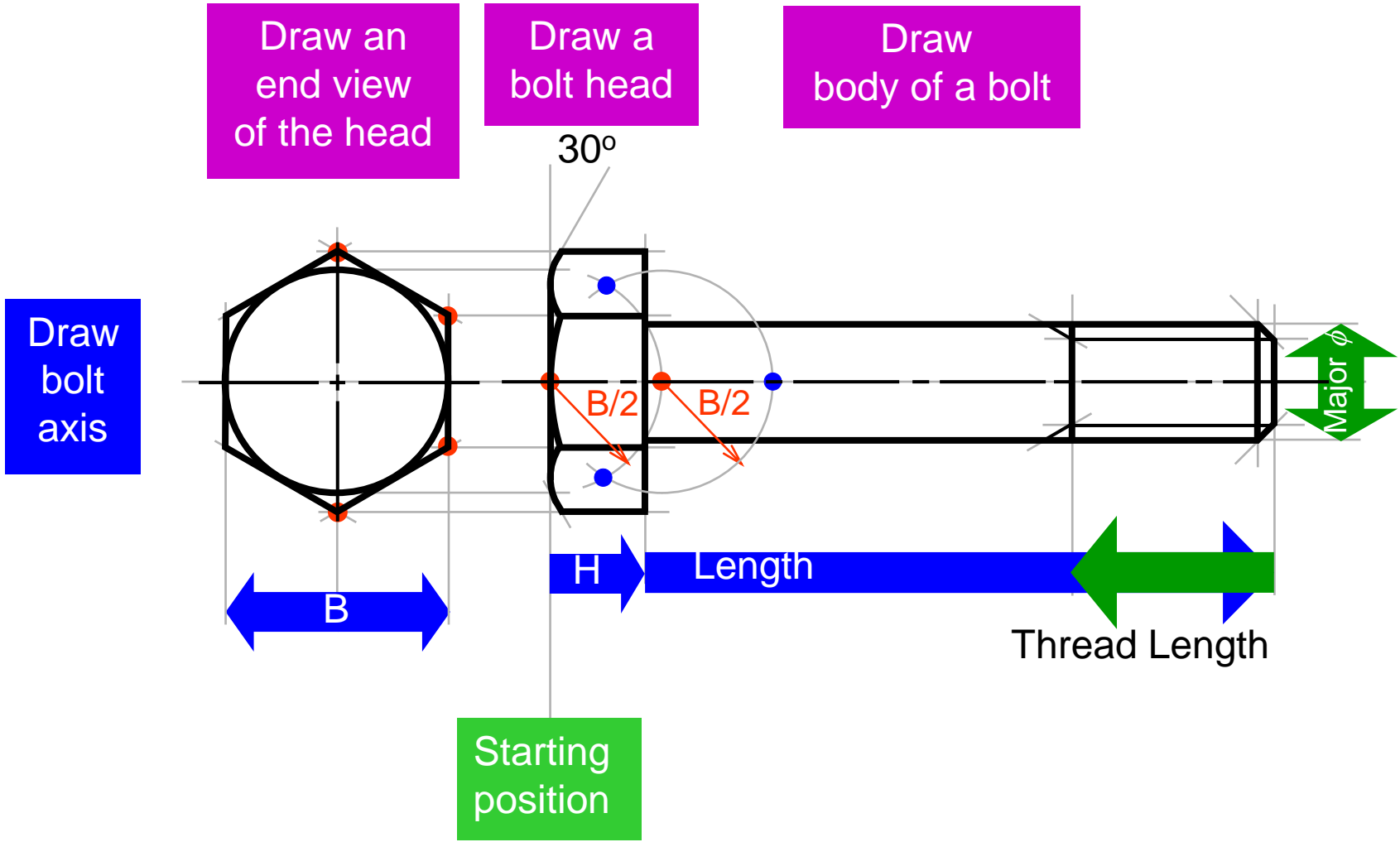
Hex Bolts (HHMB or HXBT)



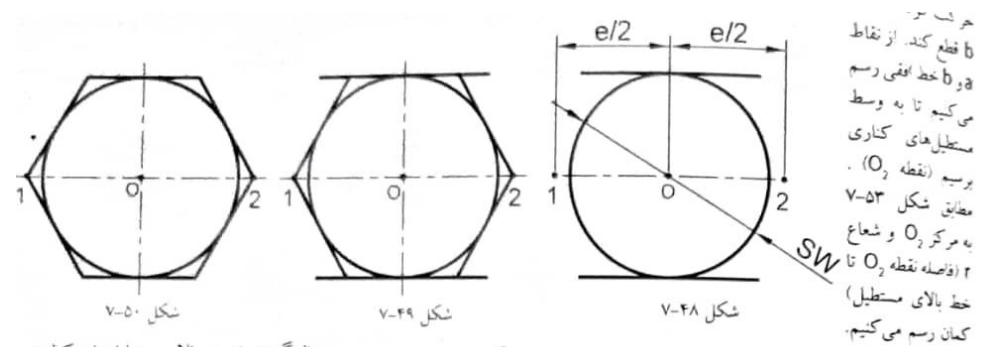
پیچ سر چهار گوش



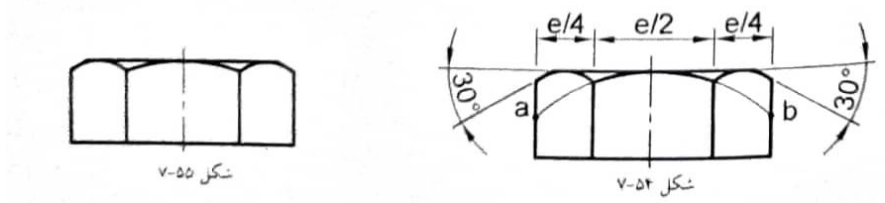
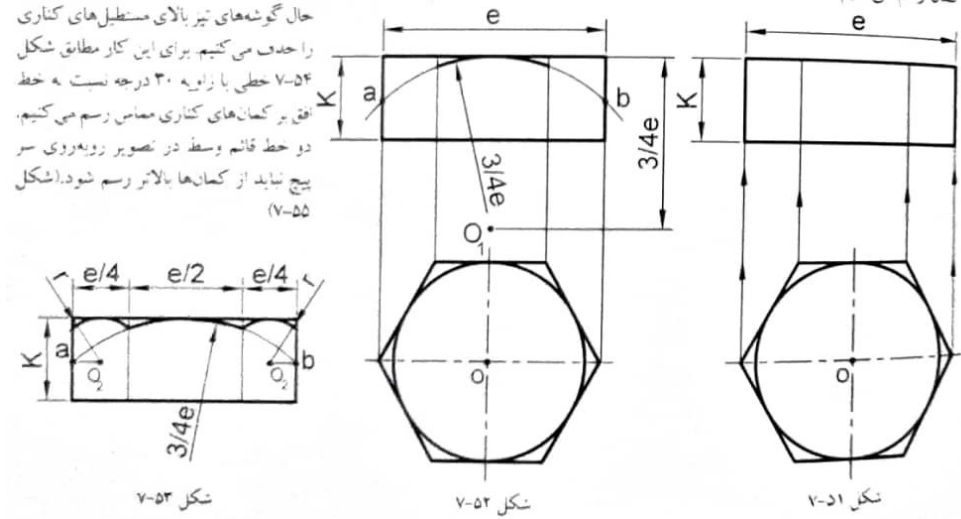
مراحل ترسیم پیچ Bolt



مراحل ترسیم پیچ Bolt

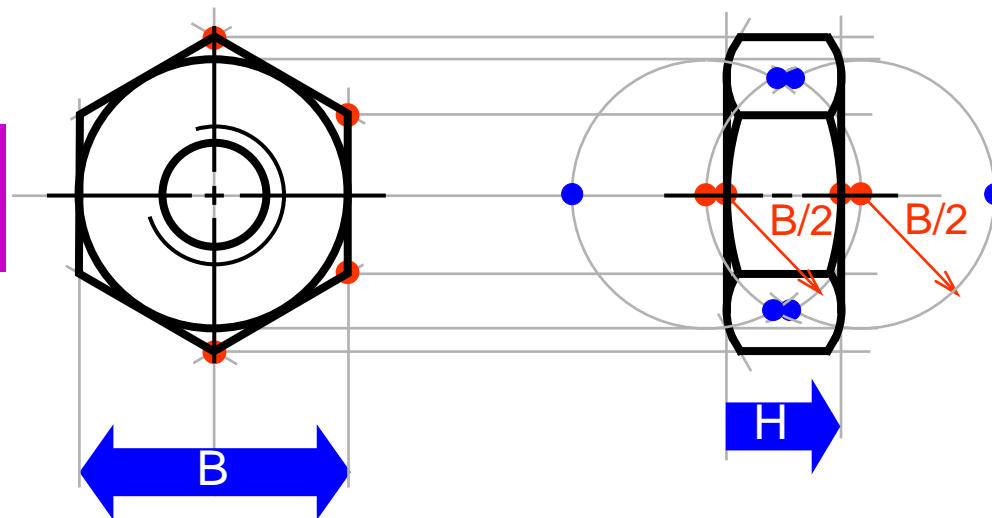


حال گوشه‌های تیز بالای مستطیل‌های کناری را حذف می‌کنیم. برای این کار مطابق شکل 7-54 خطی با زاویه 30 درجه نسبت به خط افق بر کمان‌های کناری مماس رسم می‌کنیم. دو خط قائم وسط در تصویر روبه‌روی سر پیچ نباید از کمان‌ها بالاتر رسم شود. (شکل 7-55)



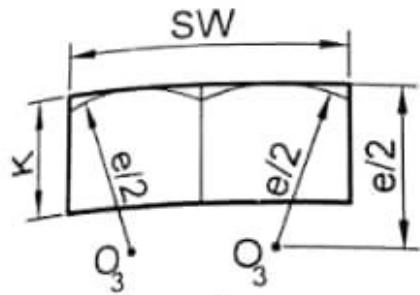
مراحل ترسیم مهره

Draw an end view
of the nut

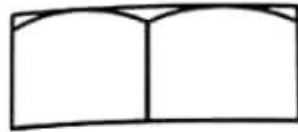


Dash lines represent
a threaded hole are
omitted for clarity.

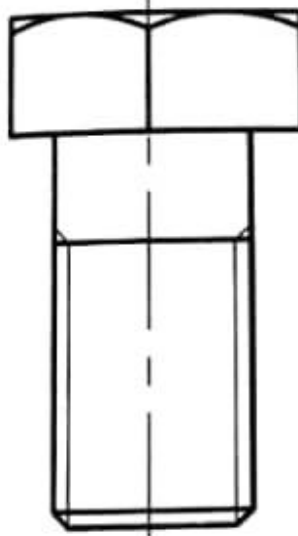
مراحل ترسیم مهره



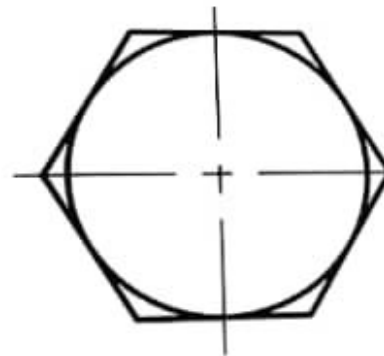
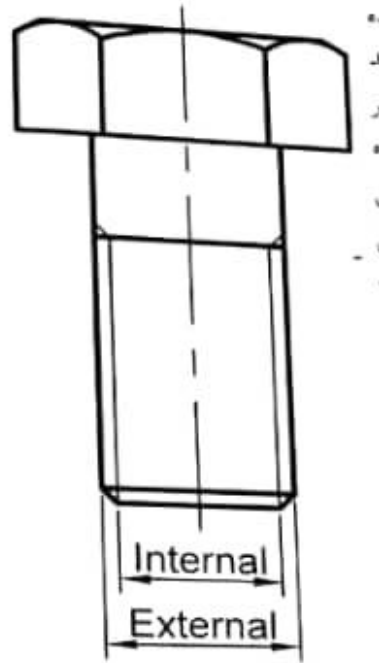
شکل ۷-۵۷



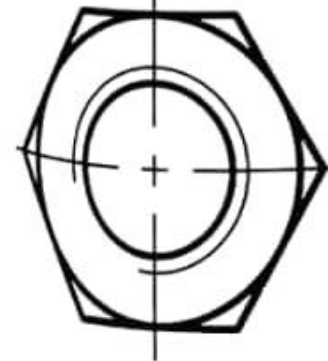
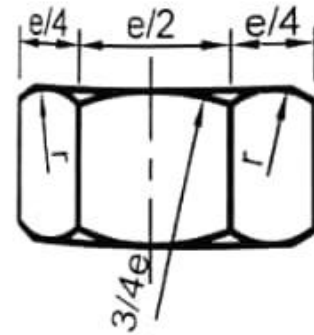
شکل ۷-۵۸



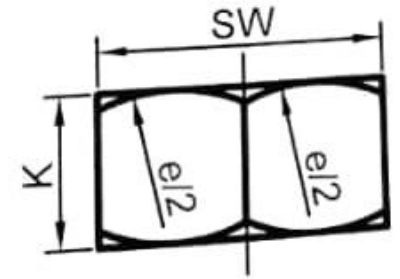
شکل ۷-۵۹



شکل ۷-۵۶



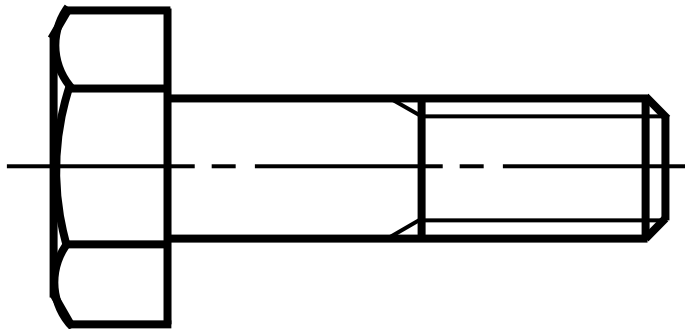
شکل ۷-۶۰



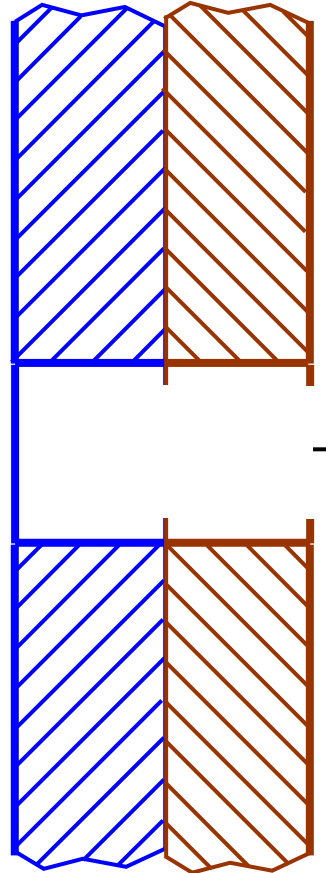
شکل ۷-۶۱

انواع پیچ

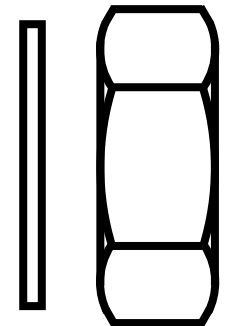
نحوه به کارگیری پیچ (Bolt)



1. Insert a bolt into a **clearance hole**



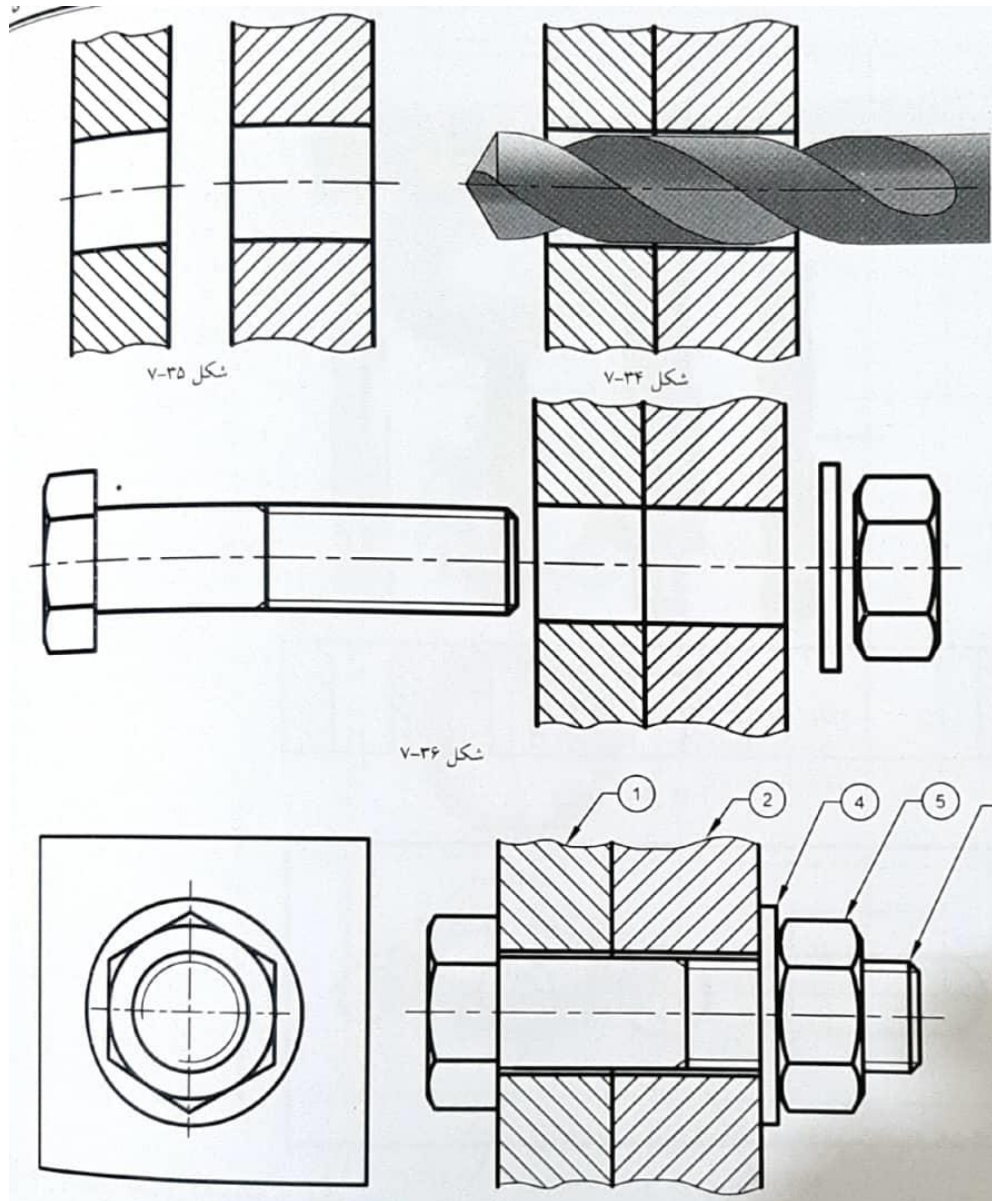
2. Insert a **washer**.



3. Screw a **nut**.

انواع پیچ

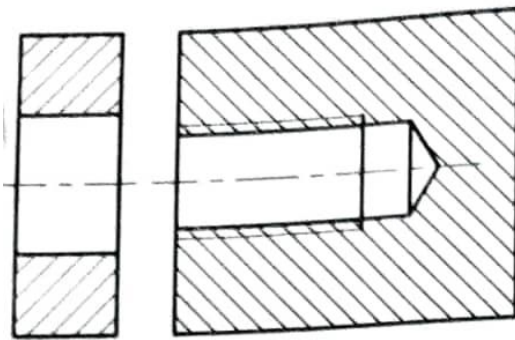
نحوه به کارگیری پیچ (Bolt)



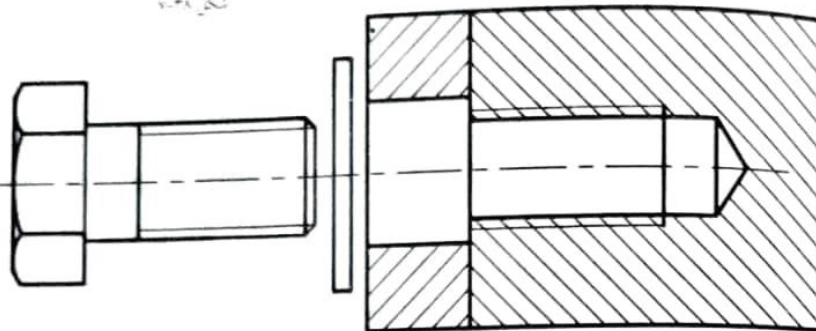
انواع پیچ

نحوه به کارگیری پیچ (Screw)

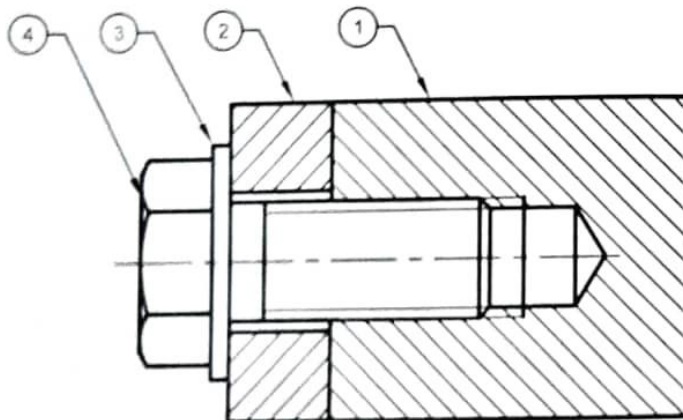
روش دوم) اتصال دو قطعه توسط یک پیچ
 در روش اتصال دو قطعه توسط یک پیچ، ابتدا قطعه اول در روش اول که پیچ، اول از آن عبور می‌کند، را سوراخ و قطعه دوم را سوراخ پیچ می‌زنیم. بدین است که قطر سوراخ قطعه اول باید از قطر خارجی پیچ بیشتر باشد تا پیچ به راحتی از درون آن عبور کند. همچنین مشخصات سوراخ پیچ باید با مشخصات پیچ یکی باشد تا بتواند نقش مهره را برای پیچ بازی کند و پیچ بتواند در درون آن به راحتی بچرخد. در شکل‌های ۷-۳۸ تا ۷-۴۰ می‌توان نقشه مراحل اتصال دو قطعه توسط یک پیچ را مشاهده کرد.



شکل ۷-۳۸



شکل ۷-۳۹

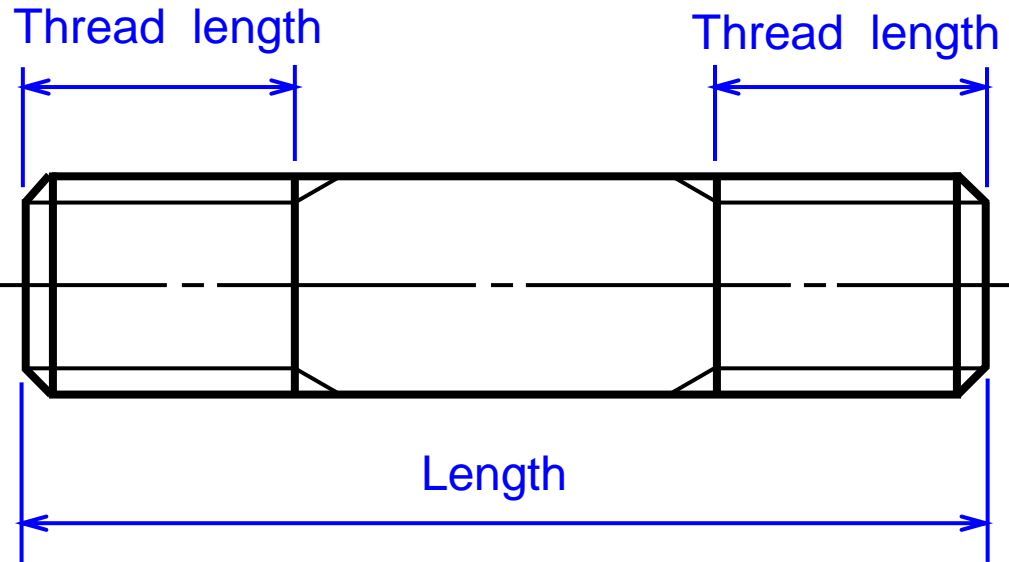
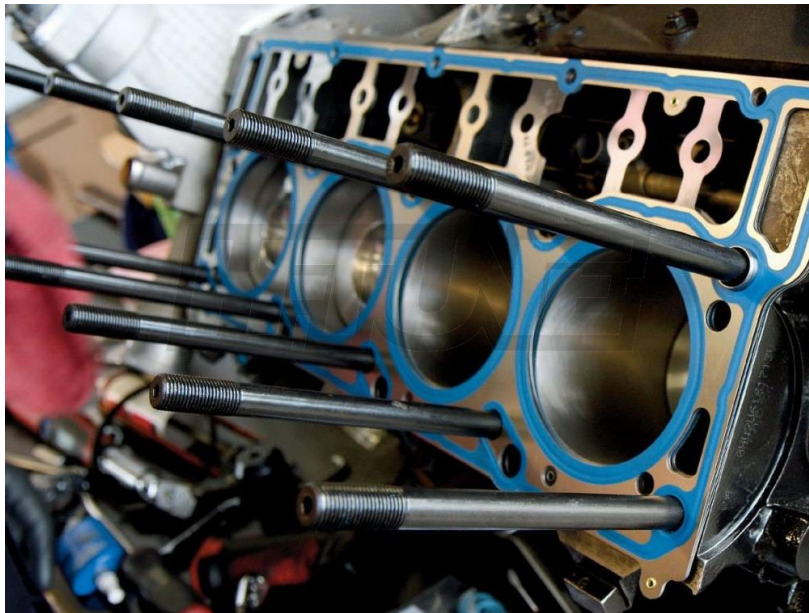


شکل ۷-۴۰

انواع پیچ

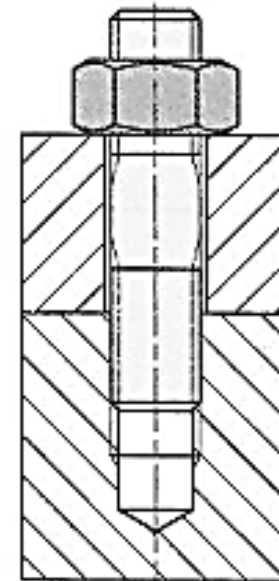
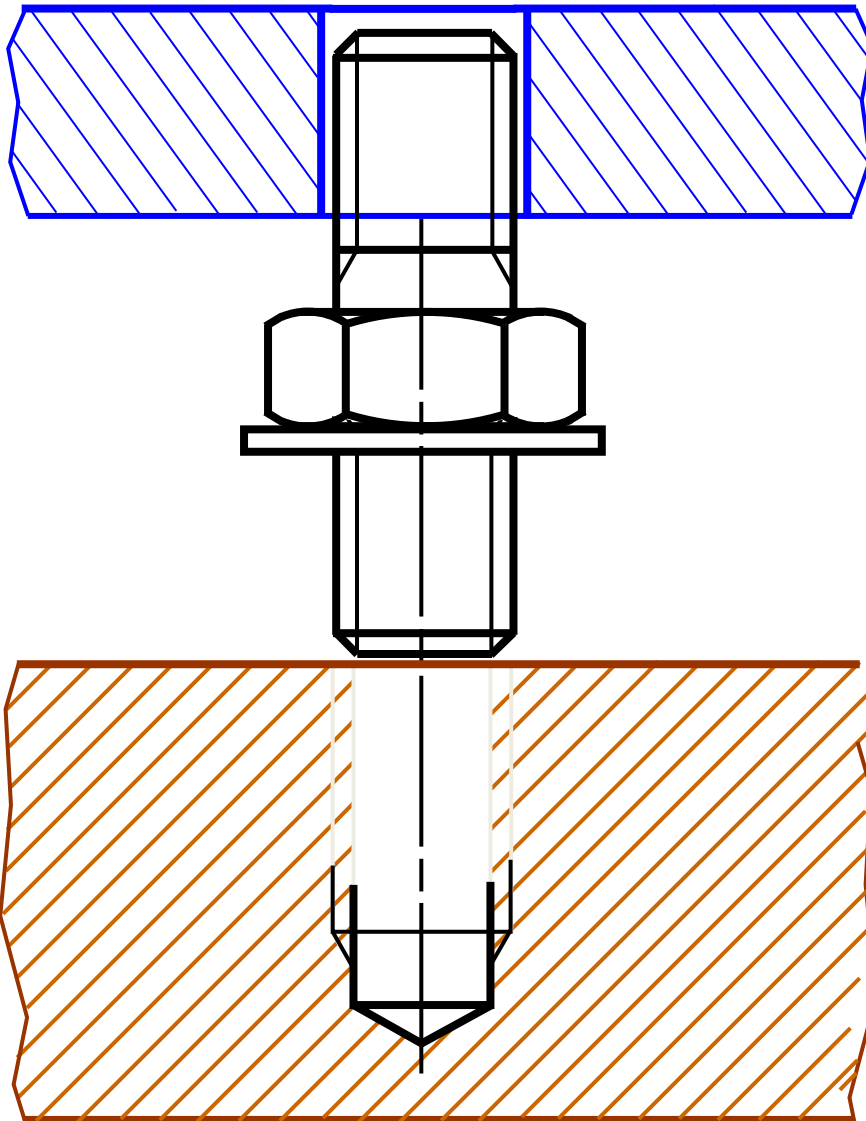
پیچ مغزی (پیچ دو سر دنده) (Stud):

کاربرد: راهنما و هدایت کننده مثلا در نصب واشر سرسیلندر یا سرسیلندر روی بلوک سیلندر و وظیفه جایابی درست این دو قطعه روی بلوک سیلندر را بر عهده دارد.



انواع پیچ

نحوه به کارگیری پیچ دو سر دنده (Stud)



سوراخکاری

رزوه‌زنی سوراخ

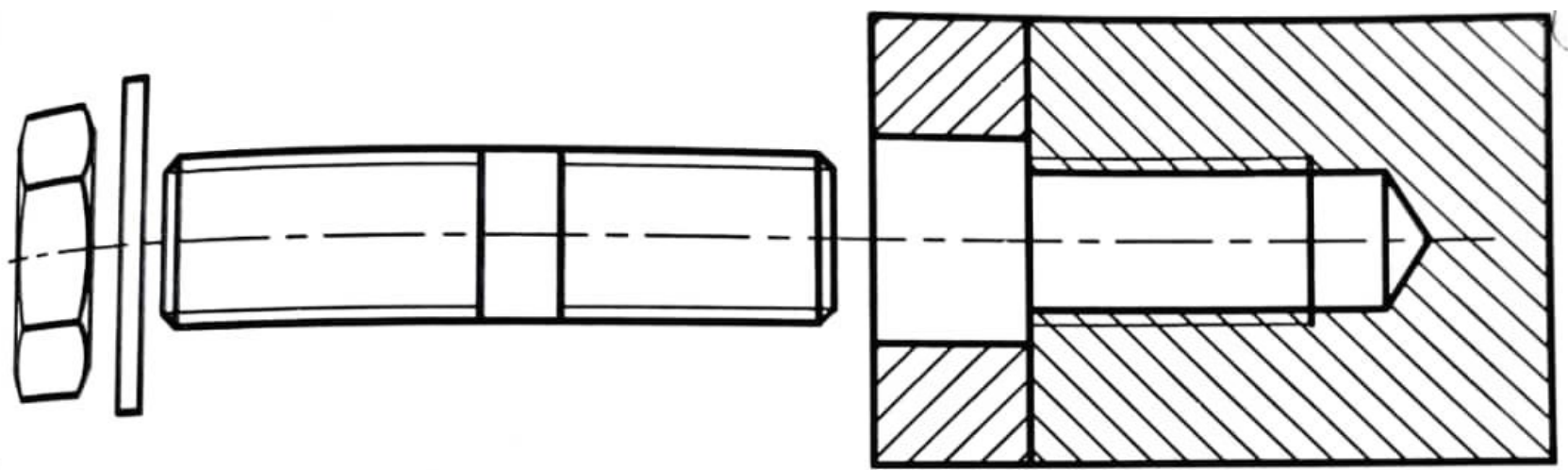
پیچاندن پیچ مغزی

قرار دادن قطعه‌ای که باید محکم شود.

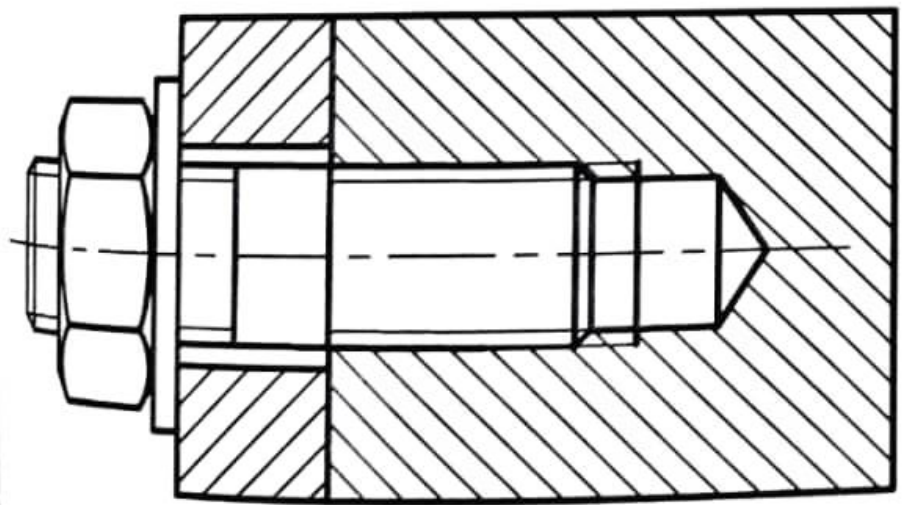
قرار دادن واشر و محکم کردن مهره

انواع پیچ

نحوه به کارگیری پیچ دو سر دنده (Stud)



شکل ۴۱-۷



مشاهده نحوه مونتاژ کردن
اتصال دو قطعه با پیچ دو
سر رزوه و مهره



برای مشاهده نحوه مونتاژ کردن اتصال دو قطعه
با پیچ و مهره، فیلم 7-42 از فصل ۷ از DVD
همراه کتاب را مشاهده کنید.



انواع پیچ

پیچ ماشین (Machine Screw)

کاربرد: اتصال دو قطعه فلزی (سوراخ‌های رزوه‌دار بر استفاده از مهره ارجحیت دارد).
 بر اساس تعداد رزوه در یک اینچ نامگذاری شده‌اند؛ مثلاً 6-32 یعنی قطر ۶ و ۳۲ رزوه در اینچ
 اکثر این پیچ‌ها، تمام رزوه هستند.

MS



اندازه: قطرهای کمتر از $\frac{3}{4}$ اینچ

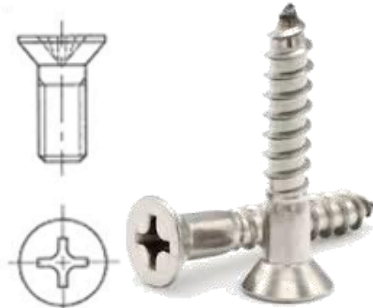
دنده: دنده درشت (۲۴ رزوه در اینچ) و دنده ریز (۳۲ رزوه در اینچ)

سر شکاف‌دار و چهارسوخور

انواع پیچ ماشین



سرخزینه‌ای تخت شکافدار
Slotted Flat Head



سرخزینه‌ای تخت چهارسوخور
Phillips Flat Head



سرکروی شکافدار
Slotted Round Head



سرعدسی شکافدار
Slotted Truss Head



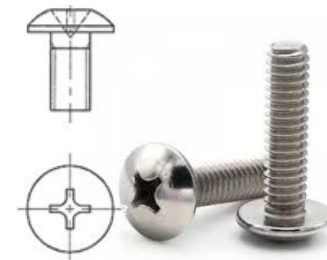
سرخزینه‌ای کروی شکافدار
Slotted Oval Head



سرخزینه‌ای کروی چهارسوخور
Phillips Oval Head



سرکروی چهارسوخور
Phillips Round Head



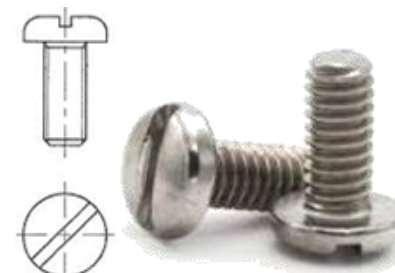
سرعدسی چهارسوخور
Phillips Truss Head



سراستوانه‌ای گرد شکافدار
Slotted Fillister Head



سرذوزنقه‌ای شکافدار
Slotted Binding Head



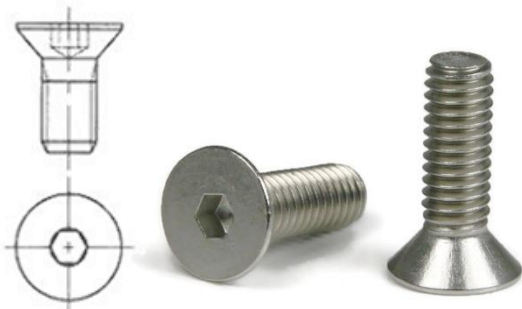
سرتابه‌ای شکافدار
Slotted Pan Head

انواع پیچ

پیچ سردار (Cap Screw)

کاربرد: اتصال قطعات (عبور از سوراخ قطعات و پیچیده شدن در سوراخ پیچ آخر) جاهایی که به اندازه دقیق احتیاج دارند و سطحشان پرداخت کاری شده باشد.

اندازه: بزرگتر از پیچ‌های ماشین



آلن سر خزینه‌ای

Hexagonal Socket Flat Countersunk Head



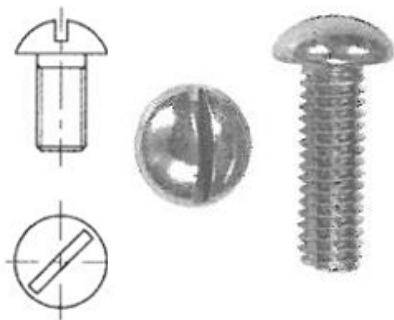
آلن سر استوانه‌ای

Hexagonal Socket Head



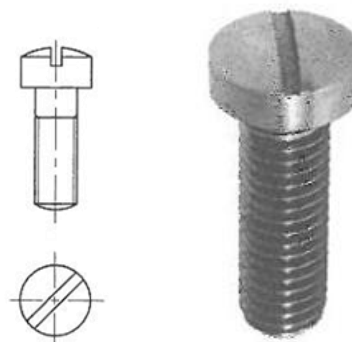
سر شش گوش

Hexagonal Head



سر دکمه‌ای شکافدار

Button head



سراستوانه‌ای گرد شکافدار

Slotted Fillister head

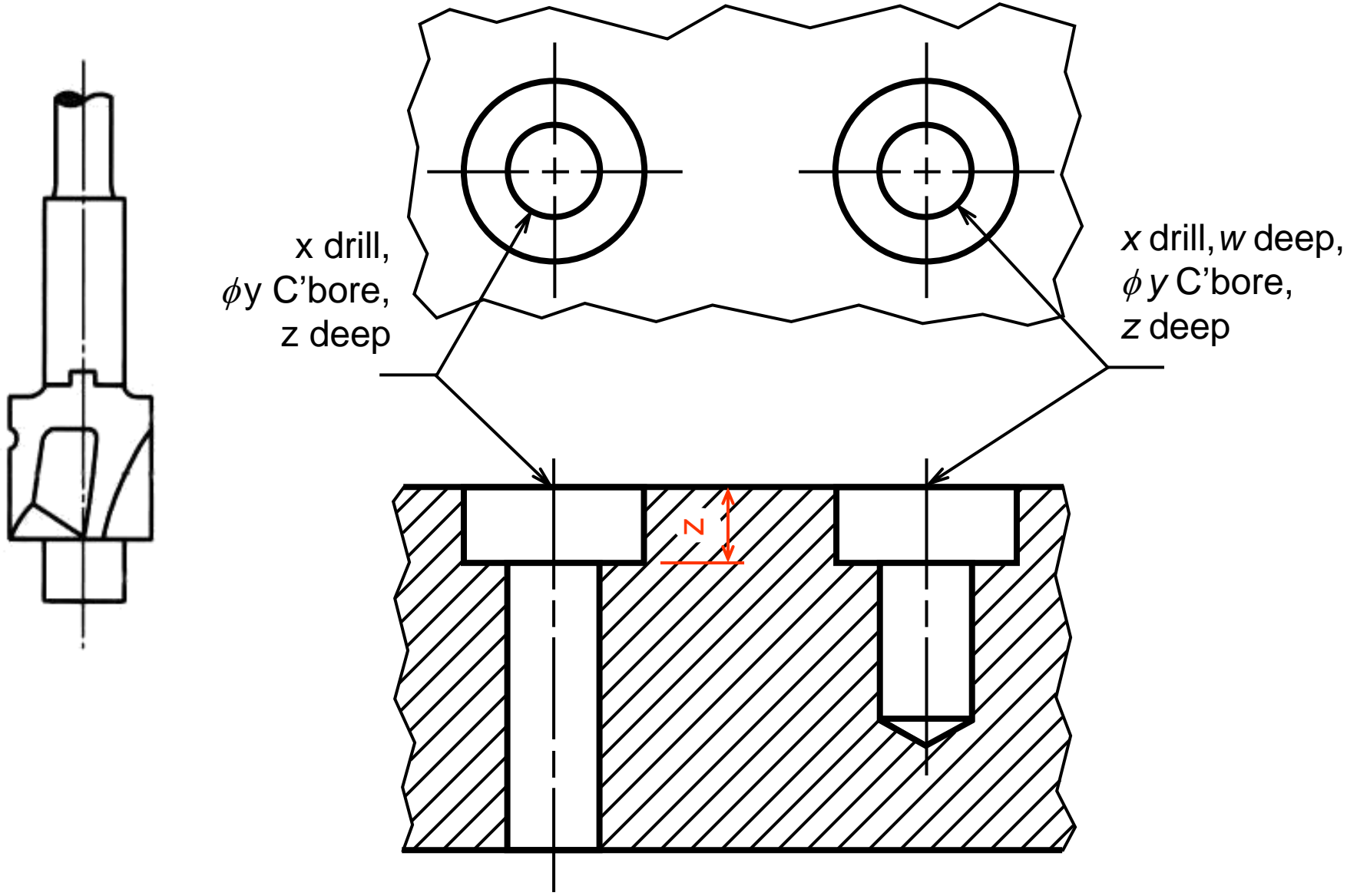


سر خزینه‌ای تخت شکافدار

Slotted flat head

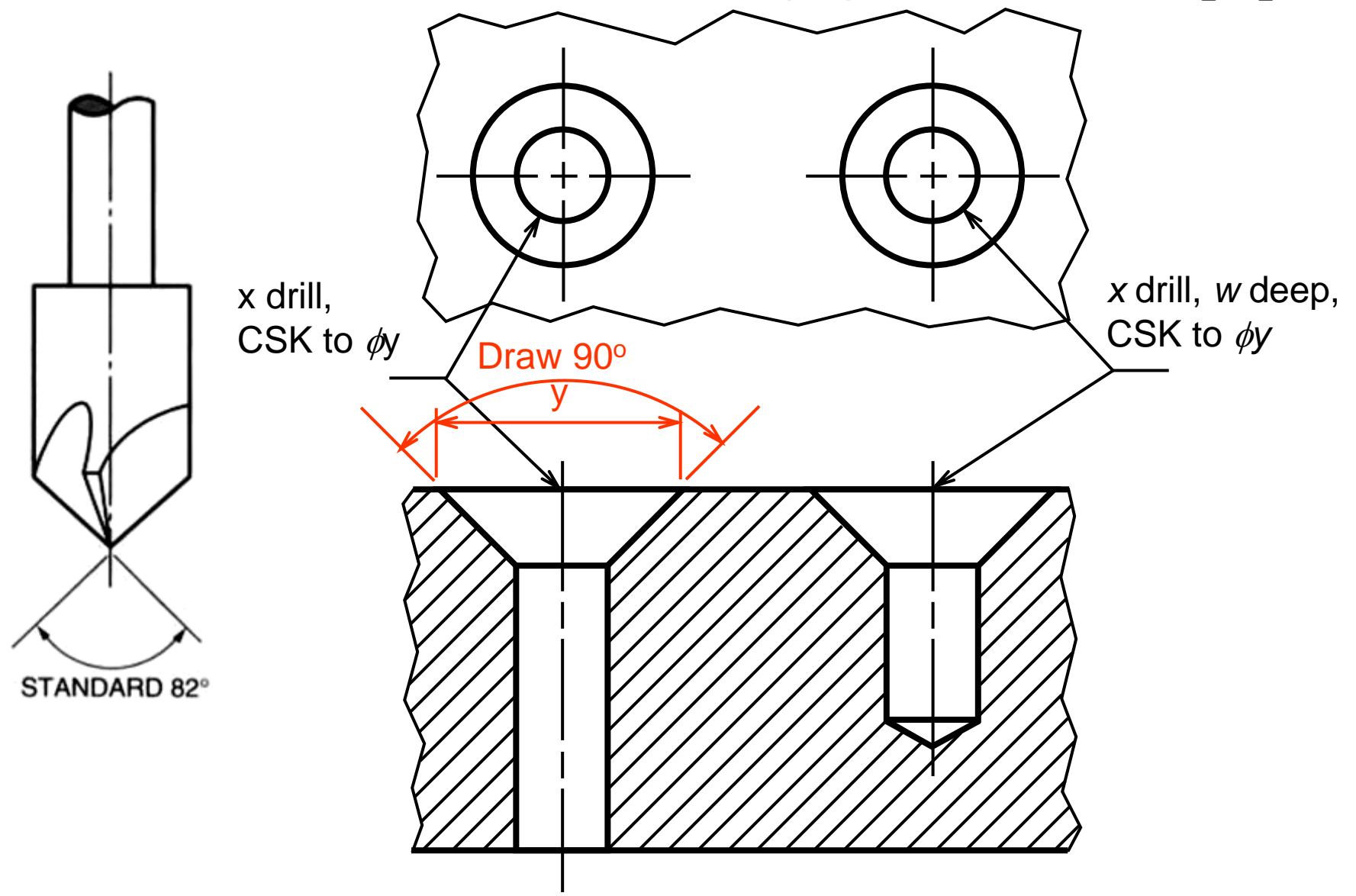
انواع پیچ

پیچ سردار (Cap Screw): سر نشیمنگاهی (Counter bore hole)



انواع پیچ

پیچ سردار (Cap Screw): سر خزینه‌ای (Countersunk hole)



انواع پیچ

پیچ تثبیت (Set Screw): پیچ ماشین بدون سر برای پیچیده شدن در سوراخ‌های رزوه‌ای

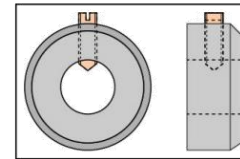
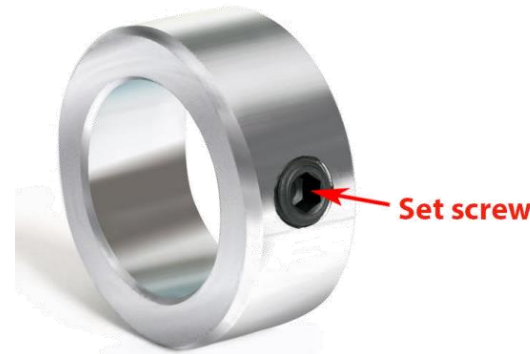
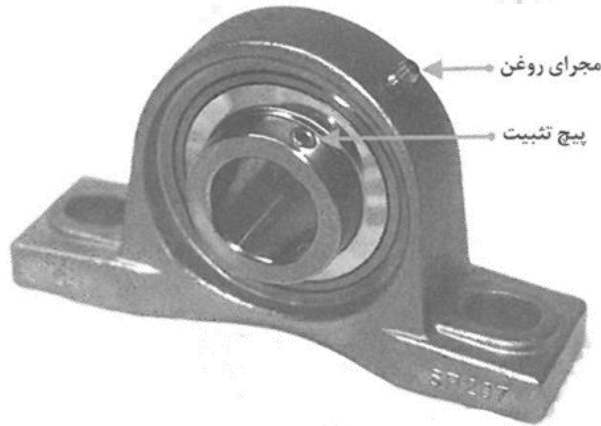
کاربرد: تثبیت موقعیت یک قطعه نسبت به قطعه دیگر با فشار آوردن به قطعه داخلی و افزایش اصطکاک

مثال: تثبیت موقعیت اجسامی نظیر قرقره یا چرخ‌دنده روی شفت

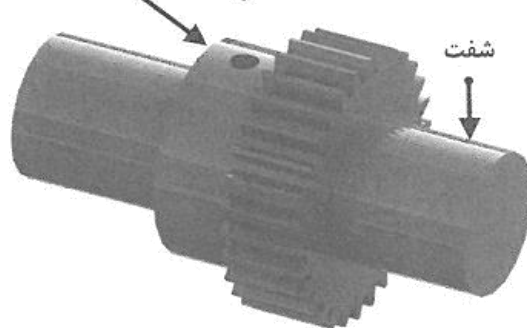
تثبیت موقعیت شفت درون یا تاقان غلتشی

تمام رزوه و از جنس فولاد سخت شده معمولاً فاقد سر پیچ است.

قطر پیچ تثبیت تقریباً نصف شعاع شفت مربوطه انتخاب می‌شود.



پیچ تثبیت ←
نافی چرخ‌دنده



slotted



hexagonal socket



fluted socket



cone point



flat point



oval point



cup point

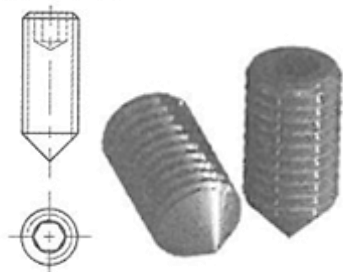


full dog point



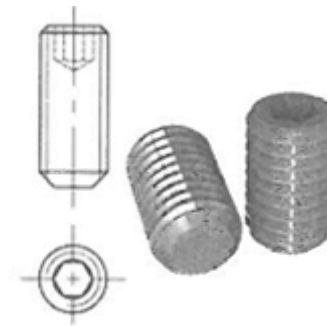
half dog point

انواع پیچ تثبیت بر اساس نوک پیچ



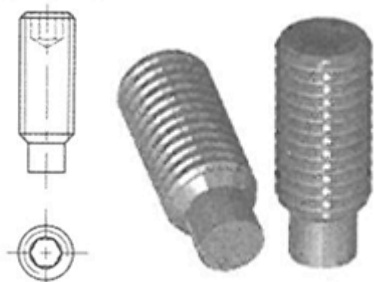
سرآلنی با نوک مخروطی

Hexagonal Socket Set Screw-Cone Point



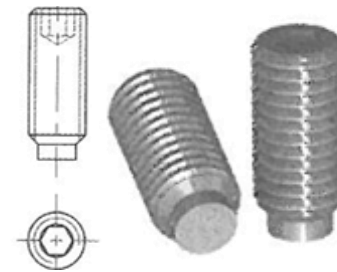
سرآلنی با نوک صاف

Hexagonal Socket Set Screw-Flat Point



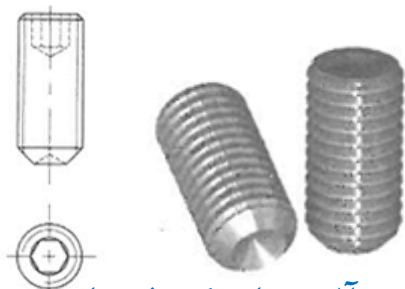
سرآلنی با نوک استوانه‌ای بلند

Hexagonal Socket Set Screw-Dog Point



سرآلنی با نوک استوانه‌ای کوتاه

Hexagonal Socket Set Screw-Half Dog Point



سرآلنی با نوک فنجان‌ی

Hexagonal Socket Set Screw-Cup Point



سرآلنی با نوک عدسی

Hexagonal Socket Set Screw-Oval Point

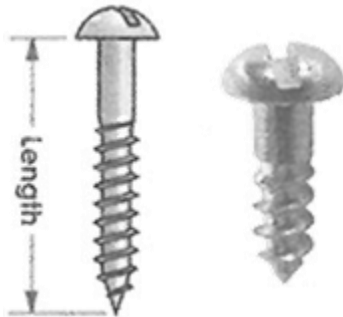
انواع پیچ

پیچ چوب (Wood Screw)

پیچ خودکار یا خودرو نیز می‌گویند.
به صورت مخروطی هستند.

سر دنده پیچ نمی‌خورد و تیز باقی می‌ماند تا بتواند درون چوب،
سوراخ خود را باز و رزوه خود را درون آن ایجاد می‌کنند.

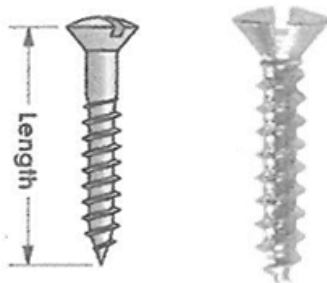
WS



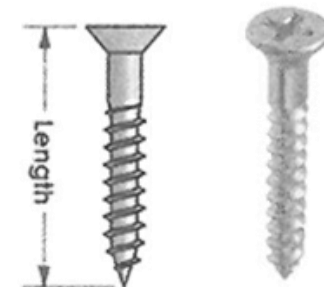
سر کروی شکافدار
Slotted Round Head



سر خزینه‌ای تخت شکافدار
Slotted Flat Head



سر خزینه‌ای کروی شکافدار
Slotted Oval Head



سر خزینه‌ای تخت چهارسوخور
Phillips Flat Head

انواع پیچ

پیچ مخصوص ورق‌های فلزی (Sheet Metal Screw)

به صورت مخروطی هستند.
بدون استفاده از مهره، سوراخ روی ورق را باز و رزوه خود را درون آن ایجاد می‌کند.

SMS



(Self Drilling Sheet Metal Screw)



انواع پیچ

پیچ کوشواره‌ای (Eye Bolt)

پیچ کوشواره‌ای یا پیچ قلاب‌دار گونه‌ای پیچ است که در سر آن یک قلاب حلقه‌ای برای پیچاندن به وسیله دست و در سر دیگر آن رزوه وجود دارد.

این دسته از پیچ‌ها معمولاً برای اتصال اجسام به کابل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. به عنوان مثال برای اتصال یک ریسمان به یک تابلو نقاشی نیاز است از پیچ کوشواره‌ای استفاده شود



انواع پیچ



J-Bolts

J shaped bolts are used for tie-downs or as an open eye bolt.

پیچ J شکل (J Bolt)

این نوع پیچ‌ها به عنوان گیره و قلاب برای آویز انواع لوازم صنعتی و کاربردی به کار گرفته می‌شود.

پیچ شانه‌ای (Shoulder Bolt)

برای ایجاد نقطه مفصلی کاربرد دارد.



Shoulder Bolts

Shoulder bolts (also known as stripper bolts) are used to create a pivot point.

پیچ U شکل (U Bolt)

برای بستن لوله یا دیگر سطوح گرد کاربرد دارد.



U-Bolts

Bolts in U shape for attaching to pipe or other round surfaces. Also available with a square bend.

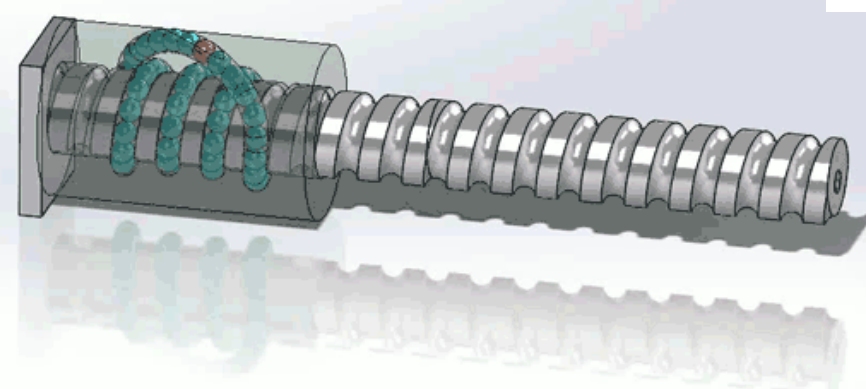
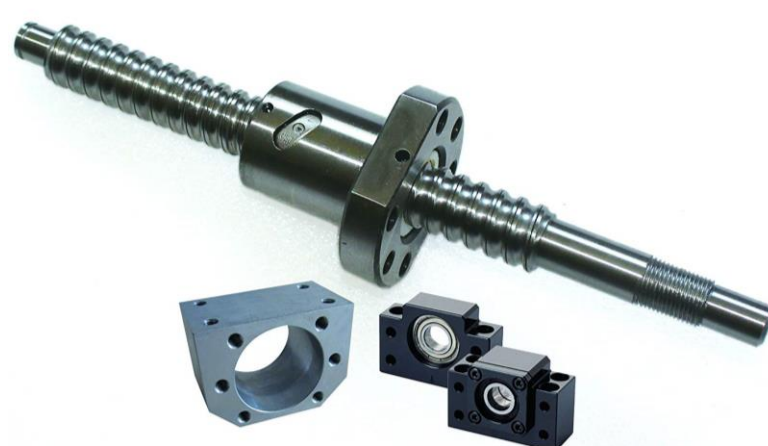
انواع پیچ

پیچ ساچمه‌ای (Ball Screw)

به علت وجود ساچمه، لقی بین دنده‌های پیچ و مهره از بین می‌رود

کاربرد:

دستگاه‌هایی که نیاز به دقت بالا دارند نظیر دستگاه‌های CNC



انواع پیچ

پیچ غلتکی (Roller Screw)

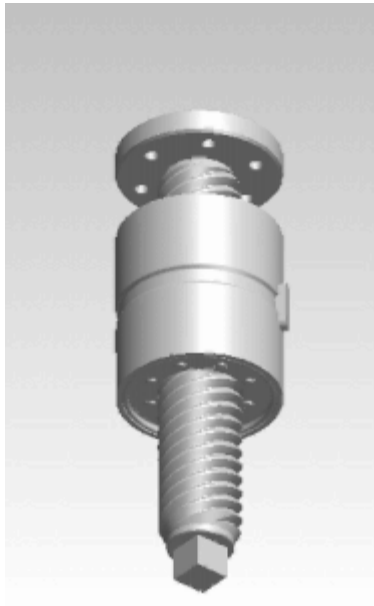
چند پیچ به صورت سیاره‌ای به دور پیچ اصلی می‌چرخند و مهره سوار بر خود را به سمت جلو حرکت می‌دهند.

غلتک جایگزین ساچمه شده است.

کاربرد:

حرکت‌های طولی با دقت‌هایی در حد میکرومتر

مناسب برای کارهایی با دقت بالا، سرعت بالا، بارگذاری زیاد، عمر طولانی

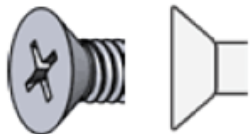


انواع گل پیچ یا سر پیچ

عوامل تأثیرگذار بر هندسه پیچ‌ها:

- ✓ جنس قطعه بکار رفته
- ✓ میزان مورد نیاز توزیع تنش در سطح اتصال
- ✓ مقدار تنش اعمالی به اتصال
- ✓ نوع آچار خور

تخت

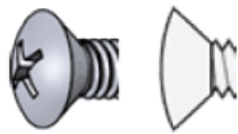


Flat

A countersunk head with a flat top.

Abbreviated FH

کروی

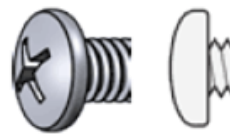


Oval

A countersunk head with a rounded top.

Abbreviated OH or OV

تابه‌ای

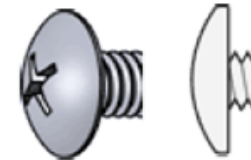


Pan

A slightly rounded head with short vertical sides.

Abbreviated PN

عدسی



Truss

An extra wide head with a rounded top.

گرد

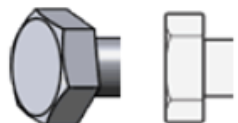


Round

A domed head.

Abbreviated RH

شش گوش



Hex

A hexagonal head

Abbreviated HH or HX

شش گوش با واشر



Hex Washer

A hex head with built in washer.

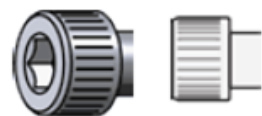
شش گوش چاکدار با واشر



Slotted Hex Washer

A hex head with built in washer and a slot.

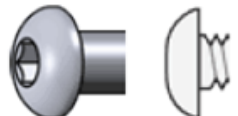
آلنی



Socket Cap

A small cylindrical head using a socket drive.

دکمه‌ای



Button

A low-profile rounded head using a socket drive.

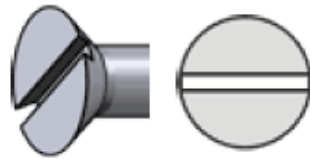
انواع آچارخوری پیچ



چهارسو

Phillips and Frearson

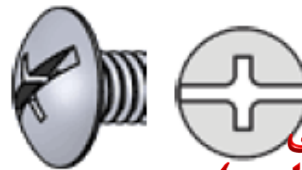
An X-shaped drive.
Abbreviated PH



دوسو

Slotted

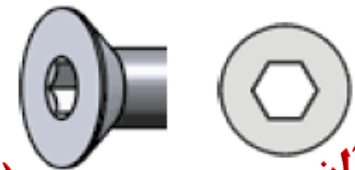
A slot in the head.
Abbreviated SL



ترکیبی
(دوسو / چهارسو)

Combination

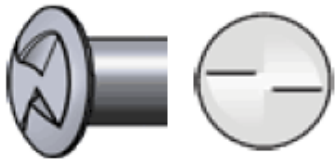
A combination of slotted and
Phillips drives.
Abbreviated combo



سر آلن

Socket, Hex or Allen

A hexagonal hole for use with
an Allen wrench.



One Way یکسو

Installs with a normal slotted
driver but can not be removed
without special tools.



Square آچارخوری

Also known as Robertson
drive.
Abbreviated SQ or SD.



Torx ستاره‌ای

A six-pointed star pattern,
specifically designed to
prevent cam-out and stripped
heads.



Tamper-Proof Security Screws



Pig Nose/Snake Eye

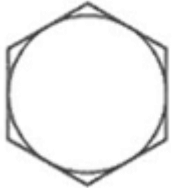


درجه‌بندی پیچ‌ها

مقاومت پیچ‌های مرسوم اینچی بر اساس استانداردهای SAE و ASTM تعیین می‌شوند.



مقاومت پیچ‌های اینچی سرشش گوش بر اساس استانداردهای SAE:

علامتگذاری سرپیچ	درجه در SAE J429	جنس	دامنه اندازه قطر	دامنه اندازه استحکام کششی (ksi)
	1	فولاد کم/کربن یا کربن متوسط	$\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	60 (~414MPa)
	2	فولاد کم/کربن یا کربن متوسط	$\frac{1}{4} - \frac{3}{4}$	74
			$\frac{7}{8} - 1\frac{1}{2}$	60
	5	فولاد کربن متوسط کوئنچ و تمپر شده	$\frac{1}{4} - 1$	120
			$1\frac{1}{8} - 1\frac{1}{2}$	105
	5.2	فولاد مارتنزیتی کم کربن کوئنچ و تمپر شده	$\frac{1}{4} - 1$	120

درجه‌بندی پیچ‌ها

علامتگذاری سرپیچ	درجه در SAE J429	جنس	دامنه اندازه قطر	دامنه اندازه استحکام کششی (ksi)
	7	فولاد آلیاژی کربن متوسط کوئنچ و تمپر شده	$\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	133
	8	فولاد آلیاژی کربن متوسط کوئنچ و تمپر شده	$\frac{1}{4} - 1\frac{1}{4}$	150
	8.2	فولاد مارتنزیتی کم کربن کوئنچ و تمپر شده	$\frac{1}{4} - 1$	153

درجه‌بندی پیچ‌ها

مقاومت پیچ‌های متریک با دو رقم بیان می‌شوند؛

حداقل استحکام کششی (MPa): **رقم اول** × ۱۰۰

حداقل استحکام تسلیم (MPa): **رقم اول** × **رقم دوم** × ۱۰

مثال:

درجه پیچ: 4.6

استحکام تسلیم (MPa): 240

استحکام کششی (MPa): 400

پیچ‌های ماشین: تنها در درجه‌های 4.8 و 9.8 قابل دسترس هستند.

پیچ‌های شکاف‌دار و چهار سو خور و پیچ‌های کوچکتر از ۲۵/۰ اینچ یا M4 برای تمام اندازه‌ها علامتگذاری نمی‌شوند.

تقسیم‌بندی پیچ‌ها بر اساس استحکام:

پیچ‌های ساختمانی: درجه‌های 3.6، 4.6، 4.8 و 5.8

پیچ‌های صنعتی: درجه‌های 6.8 و 8.8

پیچ‌های صنعتی سنگین: درجه‌های 9.8، 10.9 و 12.9

پیچ‌های متریک و اینچی

MINIMUM STRENGTHS

METRIC
(ISO 898)

INCH
(SAE J429)

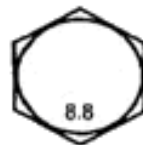


=



Grade: 4, 8 (4.6, 5.8)
Tensile: 429 MPa
(60,900 psi)

Grade: 2
Tensile: 60,000 psi



=



Grade: 8.8
Tensile: 830 MPa
(120,350 psi)

Grade: 5
Tensile: 120,000 psi



=



Grade: 10.9
Tensile: 1040 MPa
(150,800 psi)

Grade: 8
Tensile: 150,000 psi



=



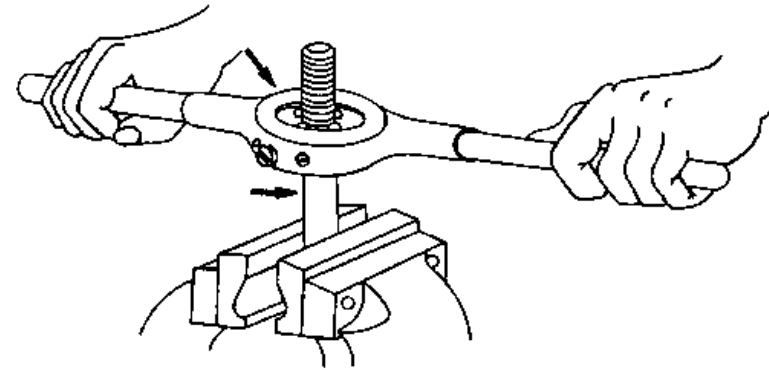
Grade: 12.9
Tensile: 1220 MPa
(176,900 psi)

Grade: ASTM-A574
Tensile: 170,000 psi
Note: Generally not marked

روش‌های تولید دنده پیچ

حدیده‌کاری (Die Threading)

دسته حدیده



حدیده

$\frac{1}{4} \times \text{گام} - \text{قطر بزرگ پیچ} = \text{قطر میله خام}$



به علت باد کردن دنده‌ها در هنگام حدیده‌کاری



روش‌های تولید دنده پیچ

قلاویز کاری (Tapping)



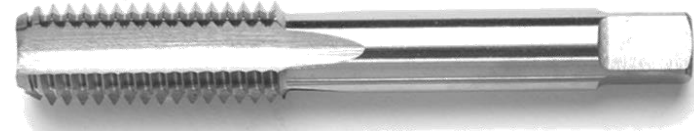
قلاویز تک‌میلی / پسرو
Bottoming Tap



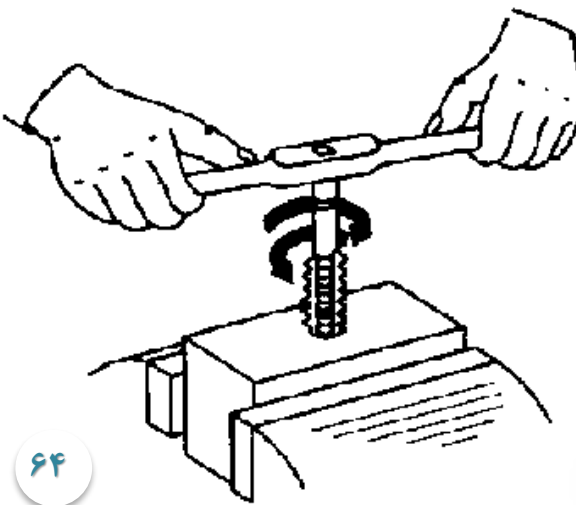
قلاویز دوم‌رو / میانرو
Plug Tap



قلاویز اول‌رو / پیشرو
Taper Tap



گام - قطر بزرگ سوراخ پیچ = قطر مته دریل
↑
به علت باد کردن دنده‌ها در هنگام قلاویز کاری

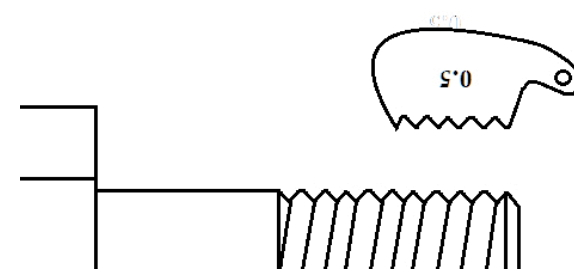
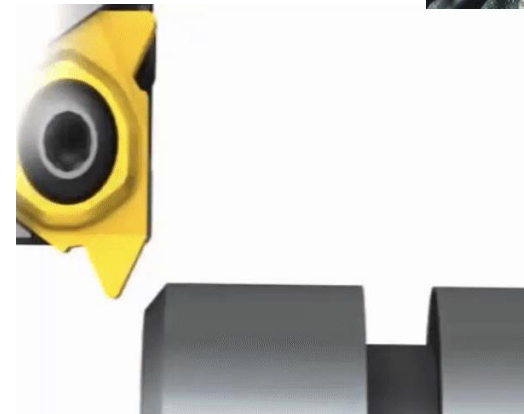


دسته قلاویز



روش‌های تولید دنده پیچ

تراشکاری (Turning)

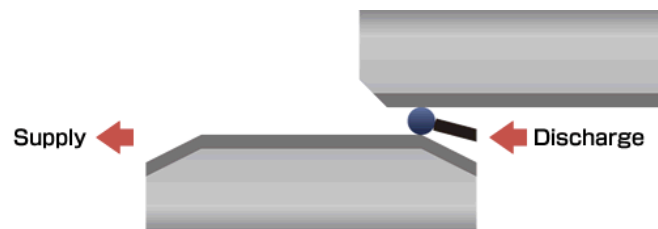
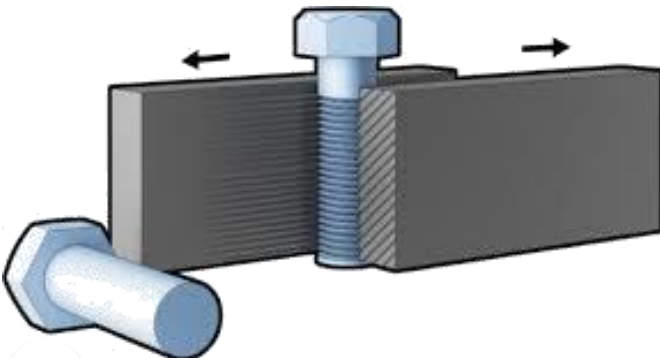
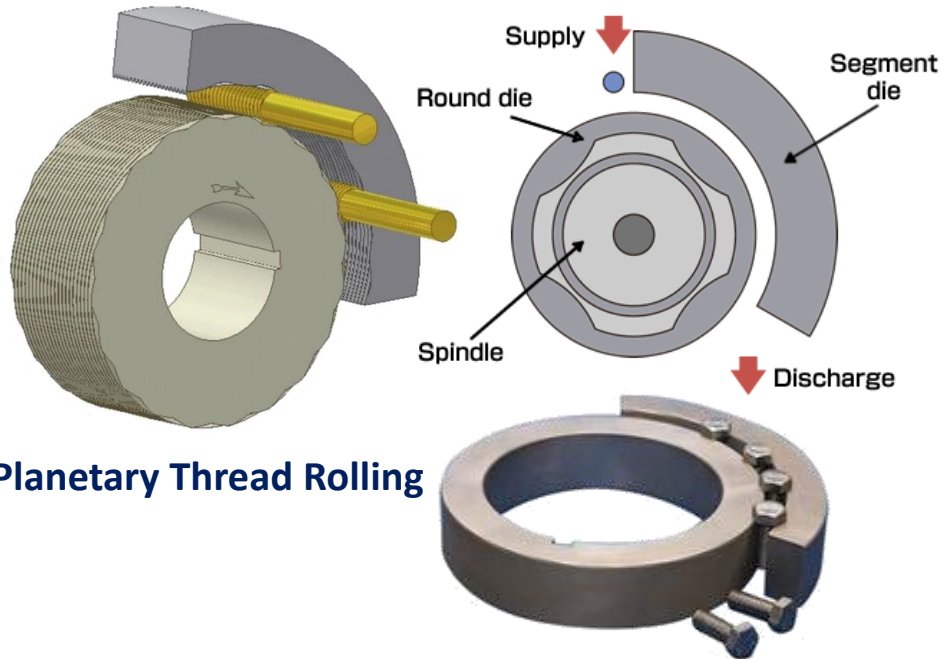


Thread Pitch Gauge

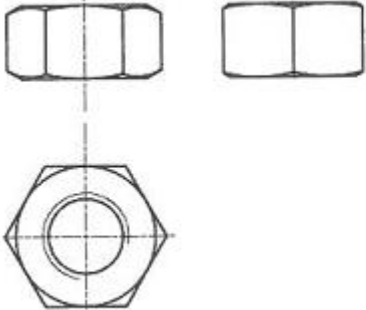

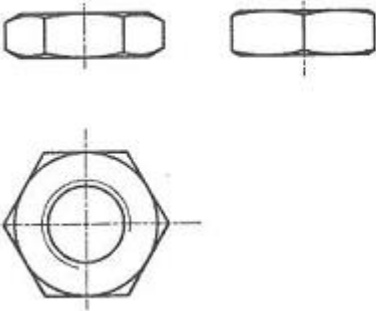

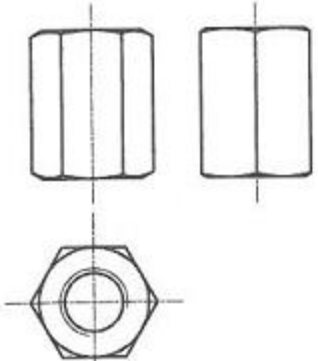

روش‌های تولید دنده پیچ

نوردکاری دنده پیچ (Thread Rolling)

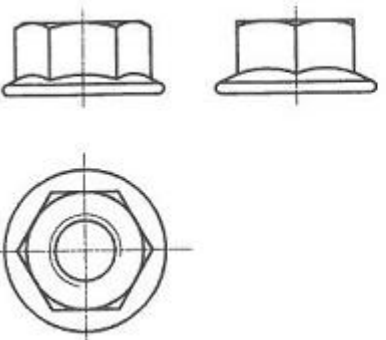

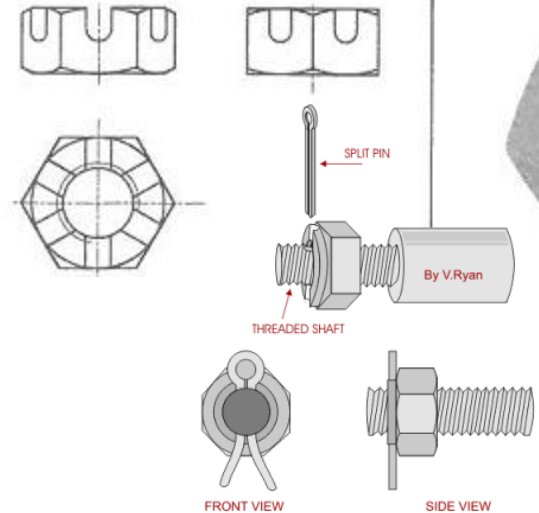

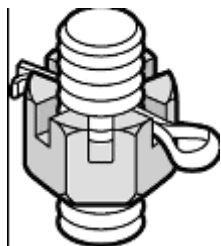
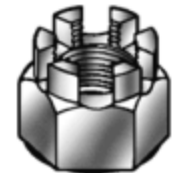
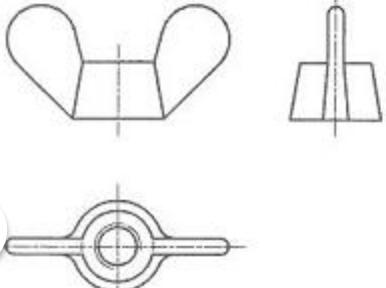

تولید بیش از ۹۰٪ پیچ‌ها به روش تغییر شکل سرد یا گرم با استفاده از قالب‌های مخصوص صورت می‌گیرد

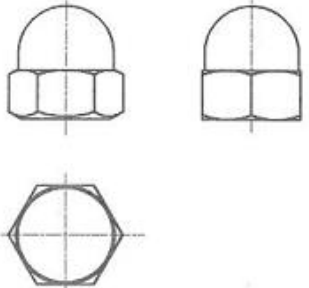

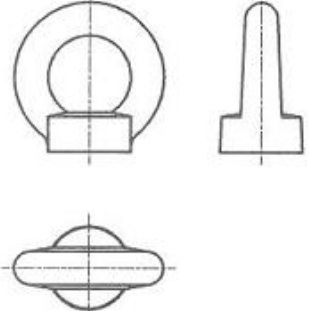

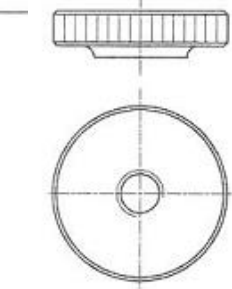

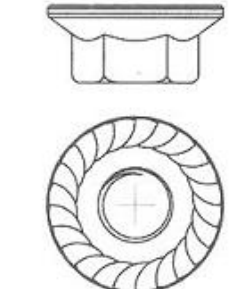



مه‌ره (Nut)

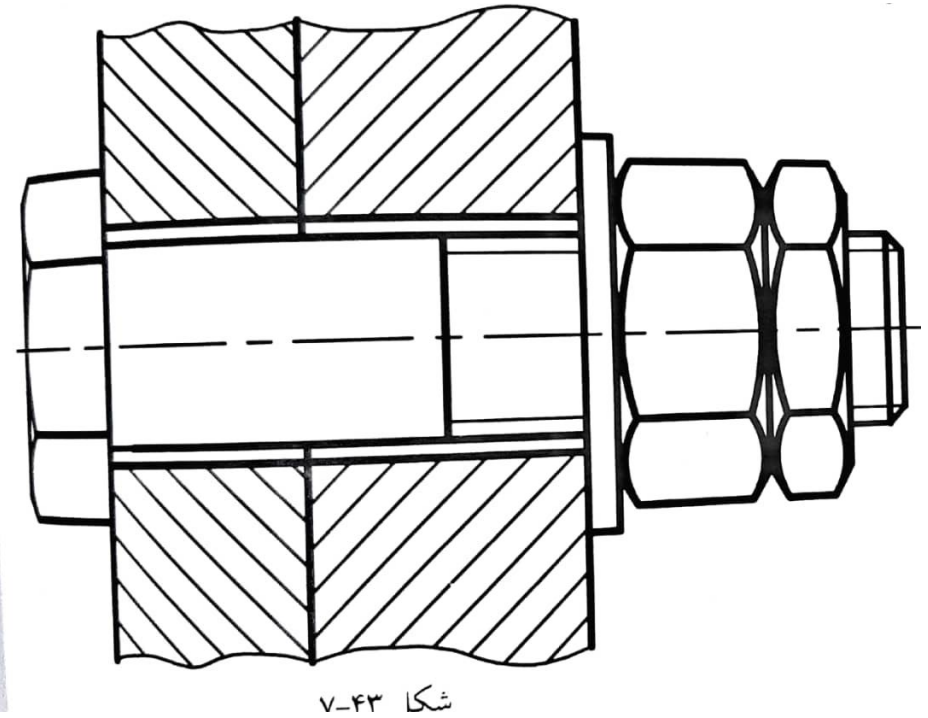
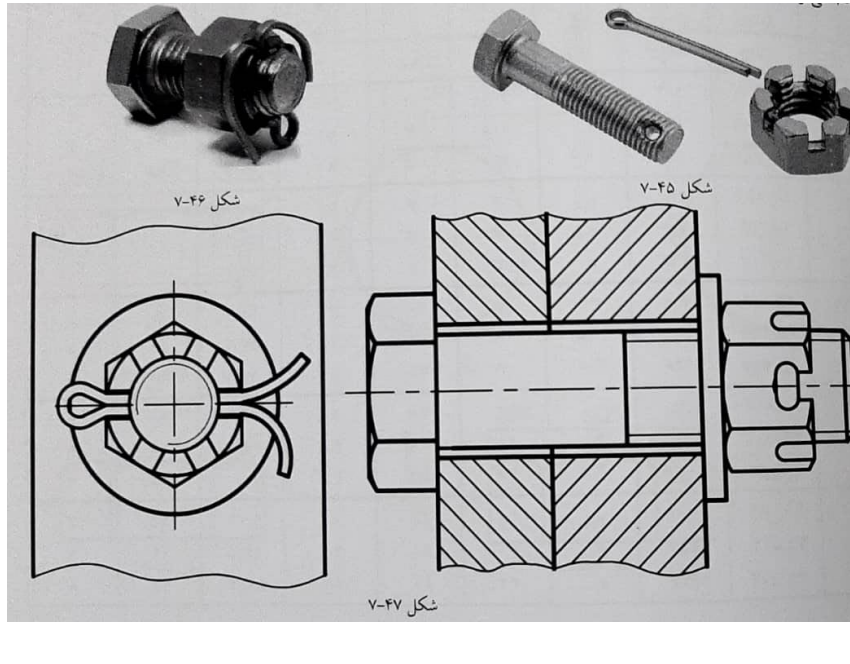
		<p>یکی از مرسوم‌ترین مه‌ره‌ها است که در کارهای عمومی به کار می‌رود.</p>	<p>شش گوش (Hex Nut)</p>
		<p>همان مه‌ره شش گوش با ارتفاع کمتر است که روی مه‌ره دیگری بسته می‌شود و از باز شدن آن جلوگیری می‌کند.</p>	<p>شش گوش نازک (Jam Nut)</p>
		<p>برای اتصال دو پیچ با قطر خارجی و گام یکسان به کار می‌رود.</p>	<p>کوپلینگی (Coupling Nut)</p>

مه‌ره

		<p>دارای واشر است و در جایی که نیاز به سطح اتکایی بیشتری برای مه‌ره باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p>	<p>شش گوش فلنج‌دار یا واشر سرخود (Hex Nut with Flange)</p>
		<p>این مه‌ره به کمک پین (اشپیل) می‌تواند از باز شدن اتصال پیچ و مه‌ره جلوگیری کند.</p>	<p>شش گوش تاجی شیاردار یا قلعه‌ای (Slotted Hex Nut or Castle Nut)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="966 849 1188 1092">  <p>Castle Slotted</p> </div> <div data-bbox="1284 878 1458 1049">  <p>Standard Slotted</p> </div> </div>
		<p>در جایی به کار می‌رود که نیاز به نیروی زیاد نیست و می‌توان مه‌ره را با دست باز و بسته کرد.</p>	<p>خروسکی، دم‌خروسی یا بال‌دار (Wing Nut)</p>

		<p>برای محافظت از دنده‌های پیچ و یا زیبایی ظاهری مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p>	<p>کلاهکی Hex Domed Cap Nut or Acron) (Nut)</p>
		<p>جایی به کار می‌رود که نیاز به نیروی زیاد نیست و می‌توان مه‌ره را با دست باز و بسته کرد. از قلاب آن برای انتقال نیرو (مثل بلند کردن قطعه) نیز استفاده می‌شود.</p>	<p>چشمی (Eye Nut)</p>
		<p>در جایی به کار می‌رود که نیاز به نیروی زیاد نیست و می‌توان مه‌ره را با دست باز و بسته کرد.</p>	<p>گرد عاج‌دار (Round Nut)</p>
		<p>در جایی که احتمال باز شدن پیچ و مه‌ره مثلاً در اثر ارتعاشات وجود دارد، استفاده می‌شود.</p>	<p>شش گوش با واشر دنده‌ای (Serrated Nut)</p>

مه‌ره



جلوگیری از باز شدن پیچ با مه‌ره تاجی و اشپیل

جلوگیری از باز شدن پیچ با بستن دو مه‌ره

واشر (Washer)

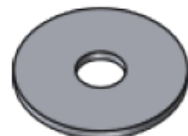
وظایف:

- ✓ پر کردن فاصله بین سوراخ و میله پیچ برای سطح زیر پیچ یا مهره
- ✓ ایجاد سطح تماس یا تاقانی برای سطح زیرین پیچ یا مهره
- ✓ توزیع بار روی سطحی گسترده‌تر
- ✓ عایق بندی الکتریکی
- ✓ اتصال الکتریکی
- ✓ آب بندی سوراخ
- ✓ ایجاد نیروی فنی برای باز کردن راحت تر پیچ
- ✓ قفل کننده پیچ و مهره



Flat

A flat washer, used to distribute load. Available in SAE, USS and other patterns.



Fender

An oversize flat washer used to further distribute load especially on soft materials.



External Tooth Lock

A washer with external 'teeth'. Used to prevent nuts and bolts from backing out.



Internal Tooth Lock

A washer with internal 'teeth'. Used to prevent nuts and bolts from backing out.



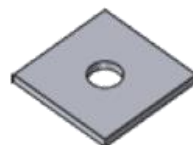
Finishing

A washer used to obtain a 'finished' look. Usually used with oval head screws.



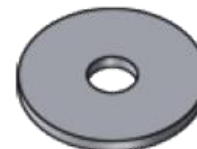
Split Lock

The most common style of washer used to prevent nuts and bolts from backing out.



Square

A square shaped washer.



Dock

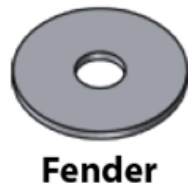
Dock washers have a larger outside diameter and are thicker than standard.

واشر (Washer)

		<p>برای پر کردن فاصله بین سوراخ و میله پیچ برای سطح زیر پیچ یا مهره، ایجاد سطح تماس یا تاقانی برای سطح زیرین پیچ یا مهره و توزیع بارها روی سطح گسترده‌تر برای عدم تغییر شکل قطعه استفاده می‌شود.</p>	<p>تخت (Flat Washer)</p>
		<p>با توجه به خاصیت فنری، برای باز نشدن نسبی پیچ و مهره مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p>	<p>فنری (Helical Spring Washer)</p>
		<p>زبان‌های این واشر نسبت به سطح واشر پیچیده می‌شوند و با داشتن لبه‌های تیز، در قطعه و سطح زیرین پیچ یا مهره فرو می‌روند و از باز شدن نسبی آنها جلوگیری می‌کنند.</p>	<p>خورشیدی یا ستاره‌ای یا دندانه‌ای خارجی (External Star Washer or Tooth Washer)</p>

واشر (Washer)

		<p>زیبانه‌های این واشر نسبت به سطح واشر پیچیده می‌شوند و با داشتن لبه‌های تیز، در قطعه و سطح زیرین پیچ یا مهره فرو می‌روند و از باز شدن نسبی آنها جلوگیری می‌کنند.</p>	<p>خورشیدی یا ستاره‌ای یا دندانه‌ای داخلی (Internal Star Washer or Tooth Washer)</p>
		<p>این واشر زیر پیچ بسته می‌شود و می‌تواند با داشتن خاصیت فنری در کشیدن پیچ به بیرون از سوراخ خود کمک کند.</p>	<p>بشقابی Conical Washer or Thrust Washer or) (Belleville Washer)</p>



برای توزیع بیشتر بار بخصوص روی مواد نرم

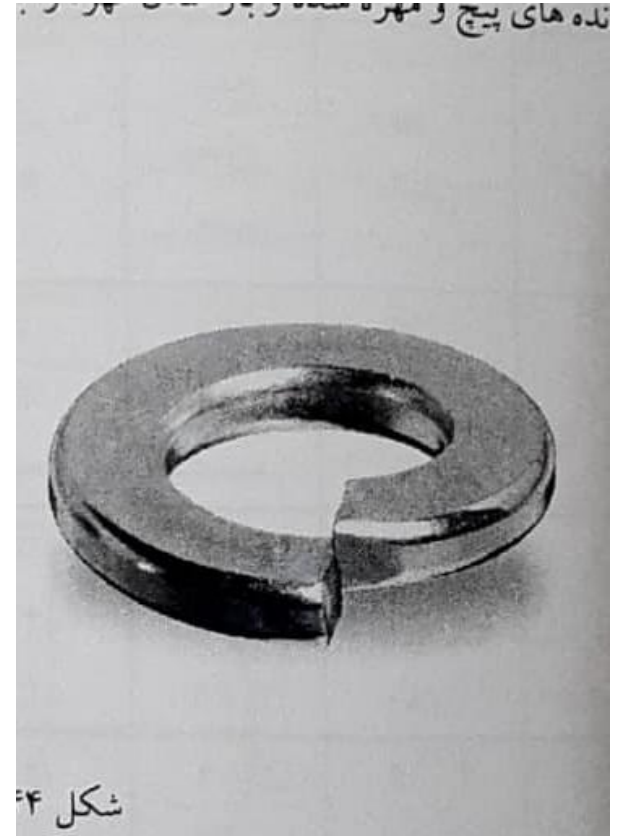
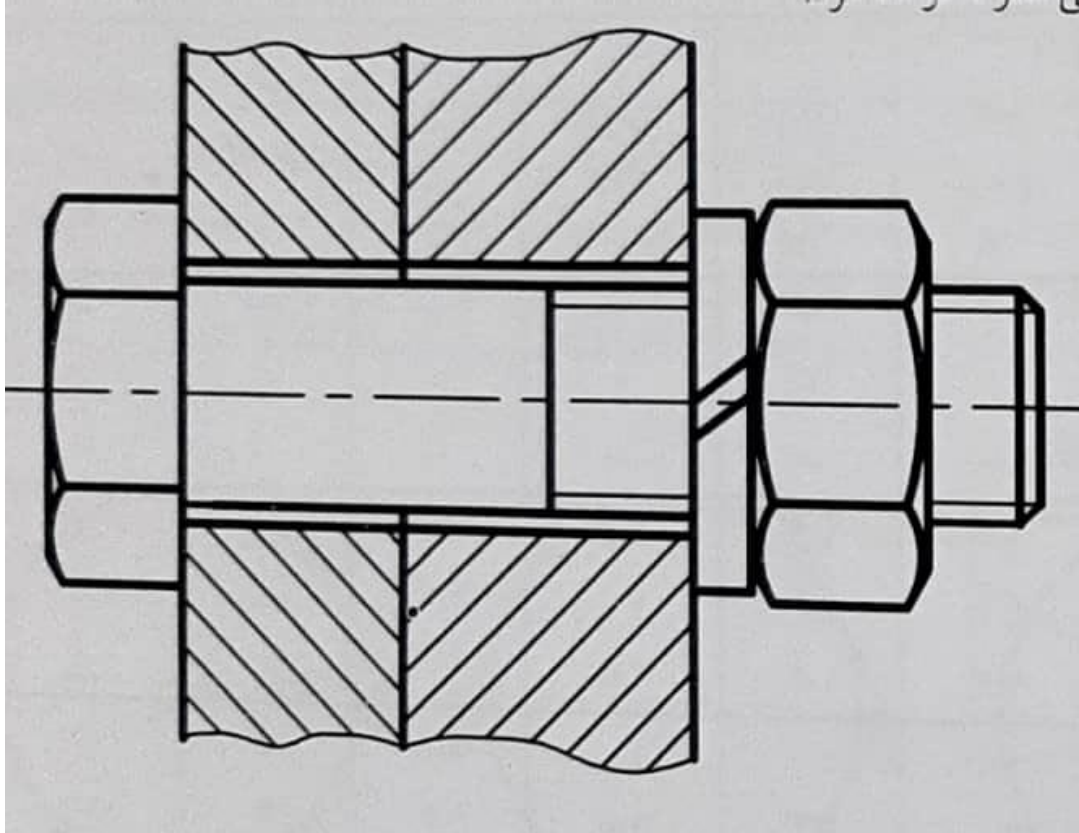
ضربه‌گیر
Fender

واشری با یک یا چند لبه جهت قفل کردن اتصالات (از یک طرف به سمت سرپیچ و از طرف دیگر به سمت لبه‌های قطعه کار خم می‌شود).

واشر لبه‌دار
Tab washer

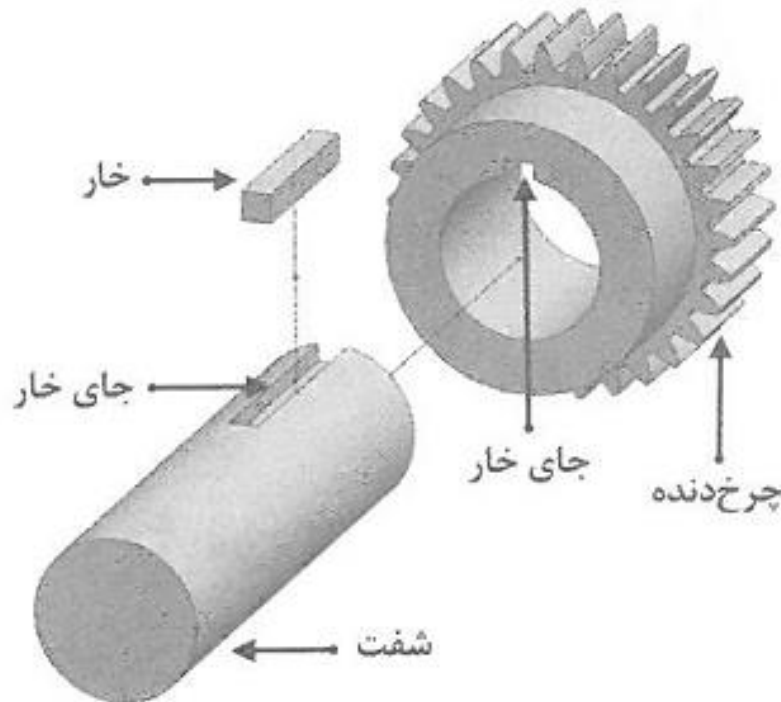


واشر (Washer)



خار (Key)

قطعه‌ای فولادی برای جلوگیری از چرخش چرخنده‌ها، قرقره‌ها و ... روی شفت و برای انتقال گشتاور پیچشی بین آنها



Key seat: جای خار در شفت

Key way: جای خار در قطعه سوار شده

از نظر ابعادی: پهنای خار با جای خار برابر است؛ بنابراین برای جازدن از چکش استفاده می‌کنند.

جنس خار به گونه‌ای انتخاب می‌شود که در صورت مواجه شدن سیستم با بار غیرمجاز، خار زودتر از بقیه دچار تغییر شکل و یا شکست شود.

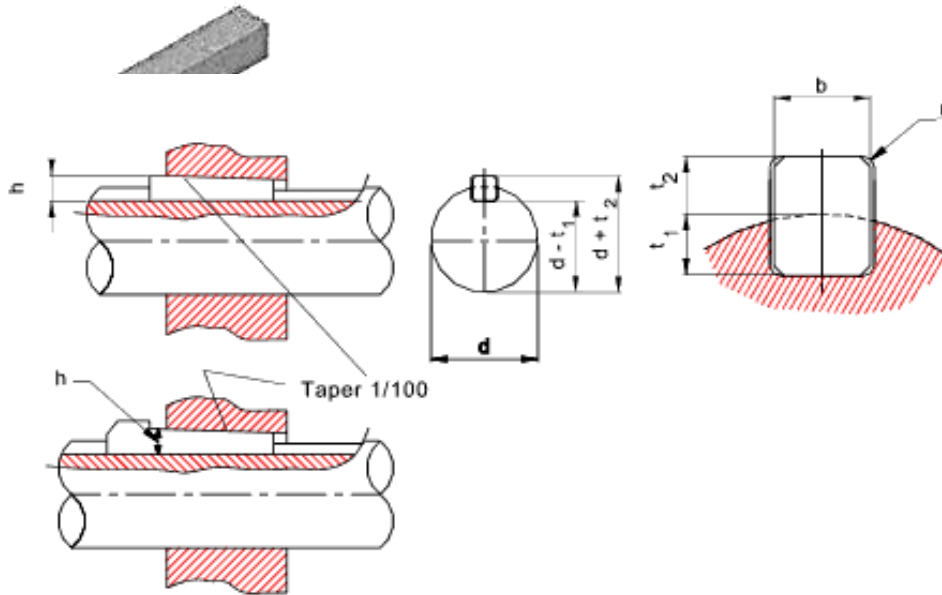
خار (Key)

قانون سرانگشتی انتخاب خار:

پهنای خار تقریباً برابر با یک چهارم قطر شفت
طول آن حداقل برابر با قطر شفت

5 Square key 30LG

طول خار طول ضلع سطح مقطع



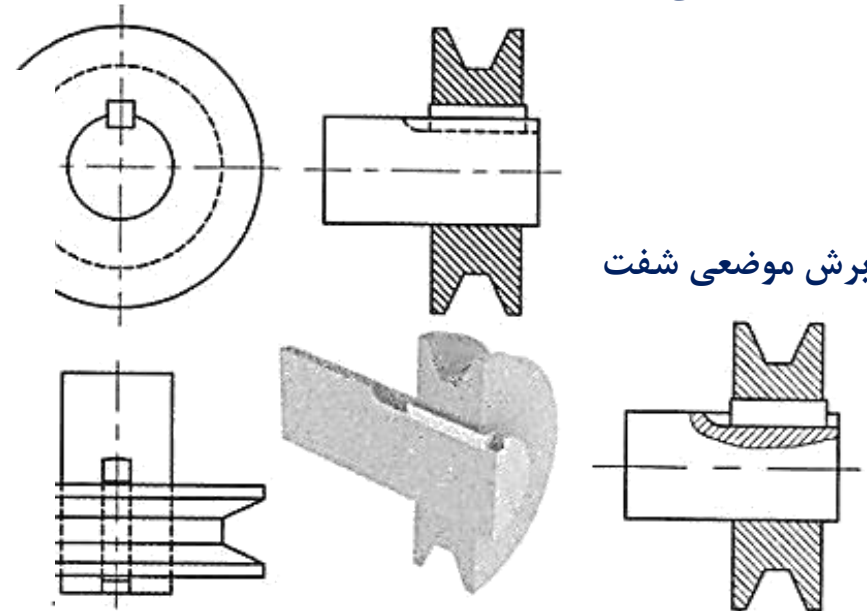
گاهی اوقات سطح بالایی خار را با نسبت ۱:۱۰۰ شیبدار می‌سازند که لازم‌هاش شیبدار کردن جای خار در قرقره (قطعه سوار شده) نیز می‌باشد.

❖ خار مربعی (Square Key):

سطح مقطع مربعی است.

وظیفه: تثبیت حرکت دورانی قطعات نسبت به شفت

شفت و خار در برش نباید هاشور بخورند (به شرطی که محور شفت منطبق بر صفحه برشی و صفحه خار موازی با صفحه برشی باشد)



❖ خار تخت یا مستطیلی (Flat Key):

سطح مقطع مستطیلی است.

خار (Key)

❖ نحوه دمونتاز خار:

برای در آوردن خار باید قطعه سوار شده از روی شفت و خار به بیرون کشیده شود، برای این کار از

پولی کش (فولی کش، Puller) استفاده می‌شود.



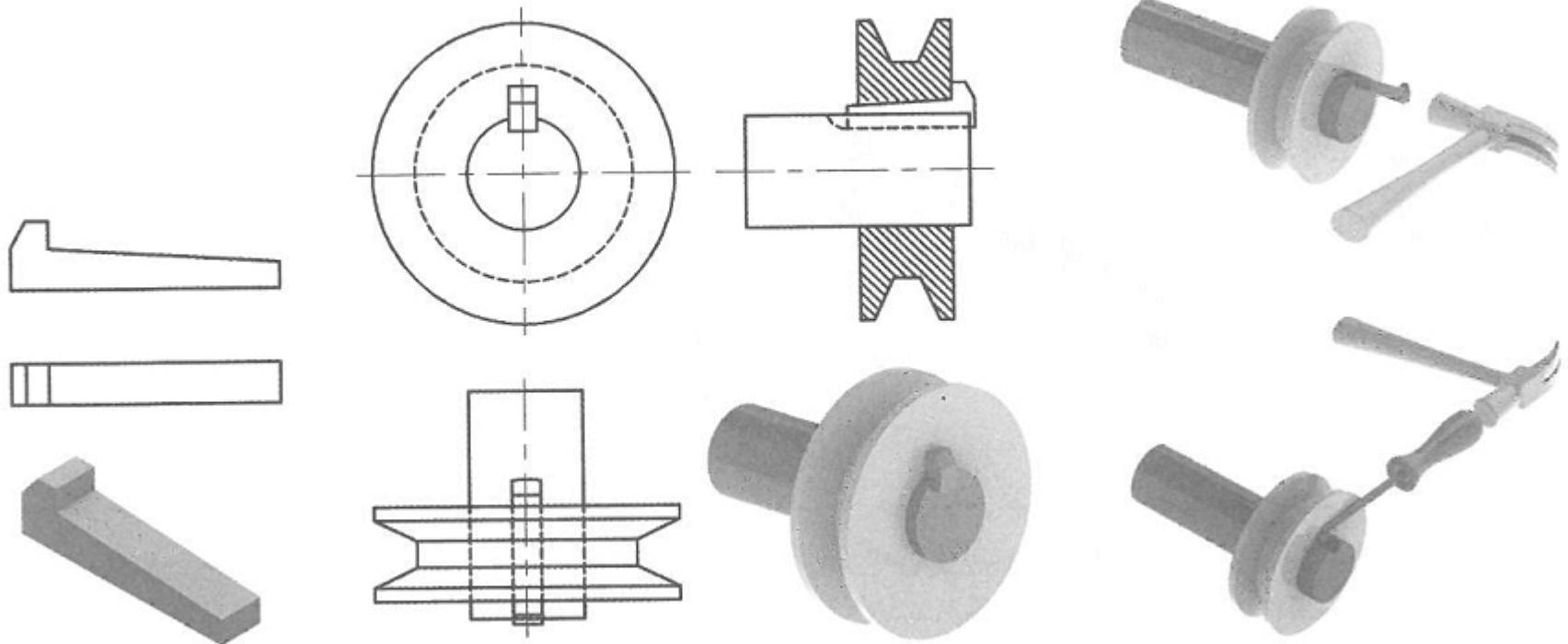
پیچ پولی کش روی پیشانی شفت تکیه داده می‌شود و فک‌ها در پشت قرقره (قطعه) قلاب می‌اندازند. با چرخاندن پیچ، فک‌ها به سمت پیشانی شفت کشیده شده و قطعه از جای خودش در می‌آید. سپس خار با انبر از جایش در آورده می‌شود.

خار (Key)

❖ **خار کلنگی یا دماغه‌دار (Gib-Head Key):**

همان خار مربعی یا تخت با سطح بالایی شیب‌دار و انتهای زائده‌دار (جهت راحت‌تر بیرون آوردن خار) نحوه سوار کردن: ابتدا قرقره (قطعه) روی شفت سوار می‌شود سپس خار در جای خار زده می‌شود.

دمونتاژ خار کلنگی: استفاده از یک قلم

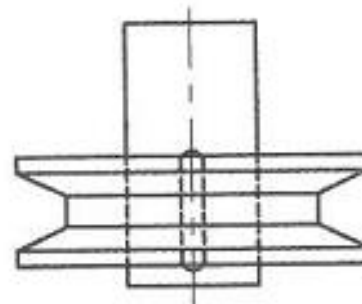
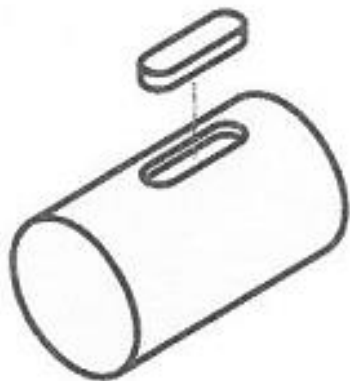
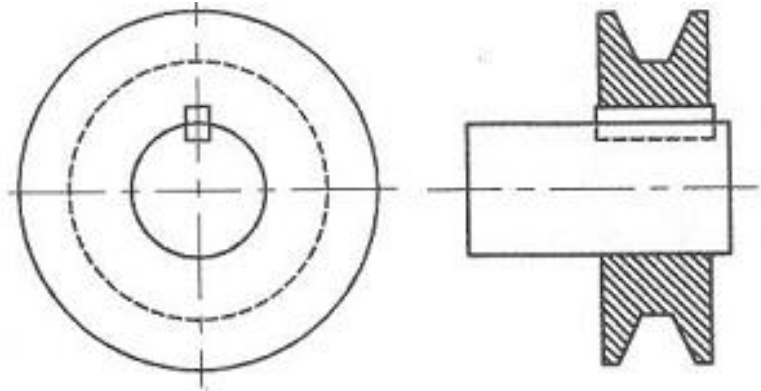


خار (Key)

❖ **خار دو سرگرد (Pratt and Whitney Key):**

همان خار مستطیلی با دو انتهای گرد

معمولا دو سوم خار دو سرگرد در شفت و یک سوم در قطعه سوار شده، قرار می‌گیرد.



خار (Key)

❖ **خار ناخنی (Woodruff Key):**

به صورت نیم‌دایره

جای خار به صورت کمانی با همان شعاع در شفت تعبیه می‌شود.

نصف عرض خار باید از شفت بیرون بیاید و وارد قطعه سوار شده شود.

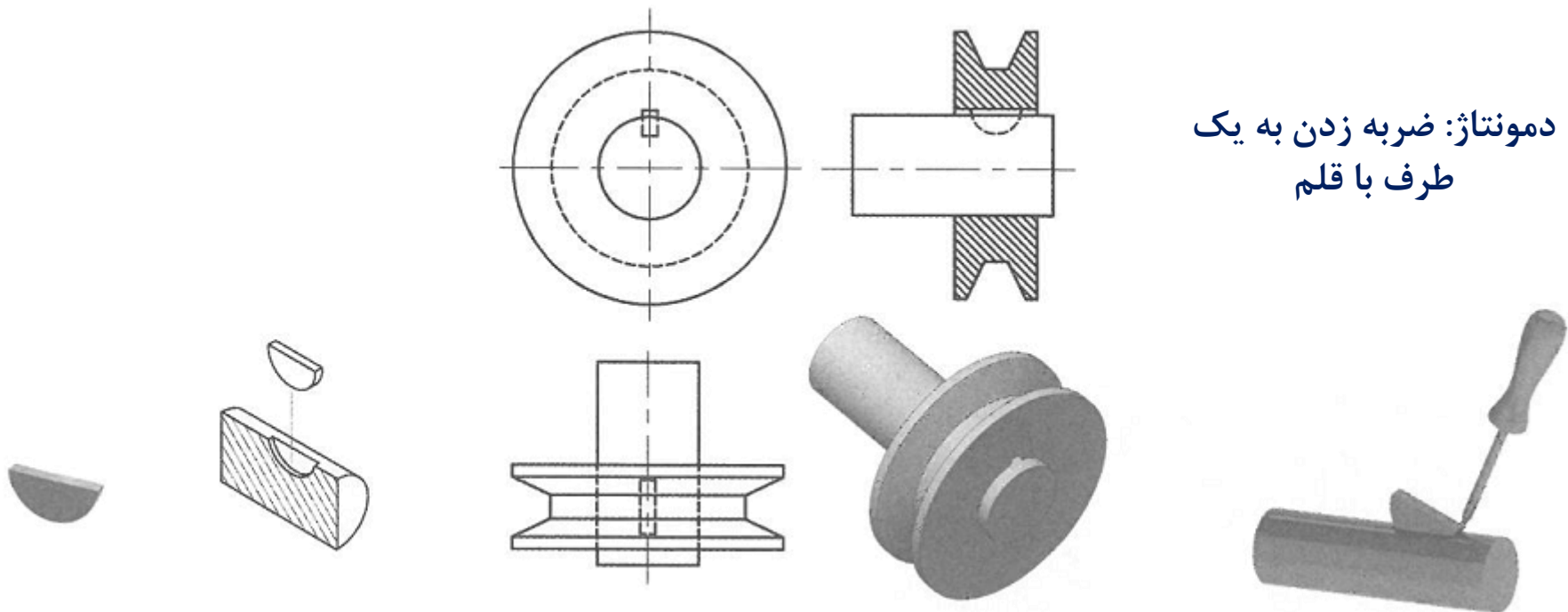
محاسبات سرانگشتی:

پهنای خار تقریباً برابر با یک‌چهارم قطر شفت

قطر آن برابر نصف قطر شفت

در مقایسه با خارهای مربعی و تخت **مقاومت برشی** کمتری دارد و برای انتقال قدرت‌های متوسط بخصوص در قسمت‌های مخروطی به کار می‌رود.

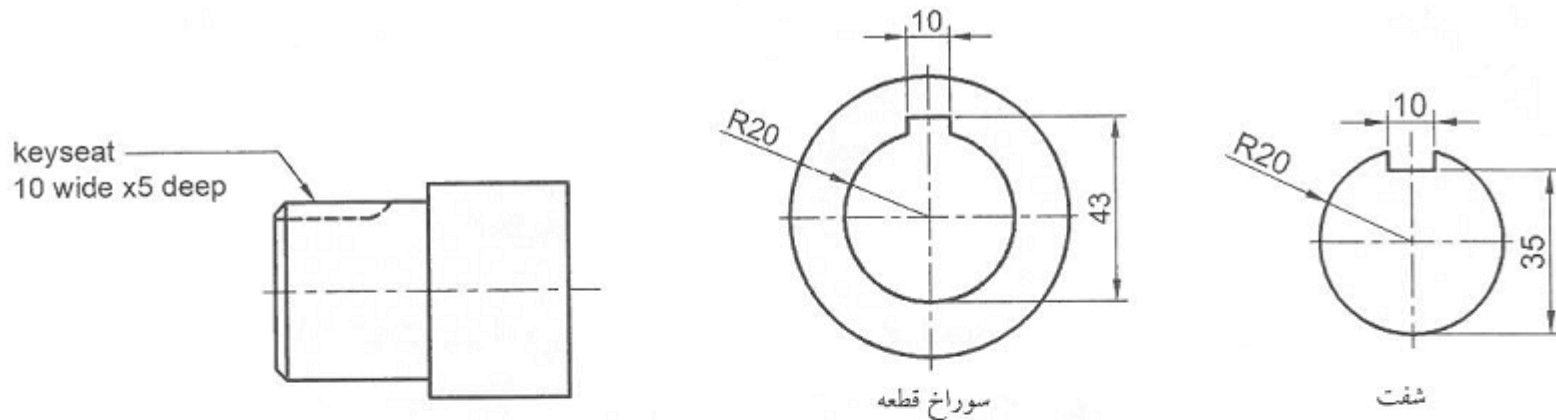
دمونتاژ: ضربه زدن به یک طرف با قلم



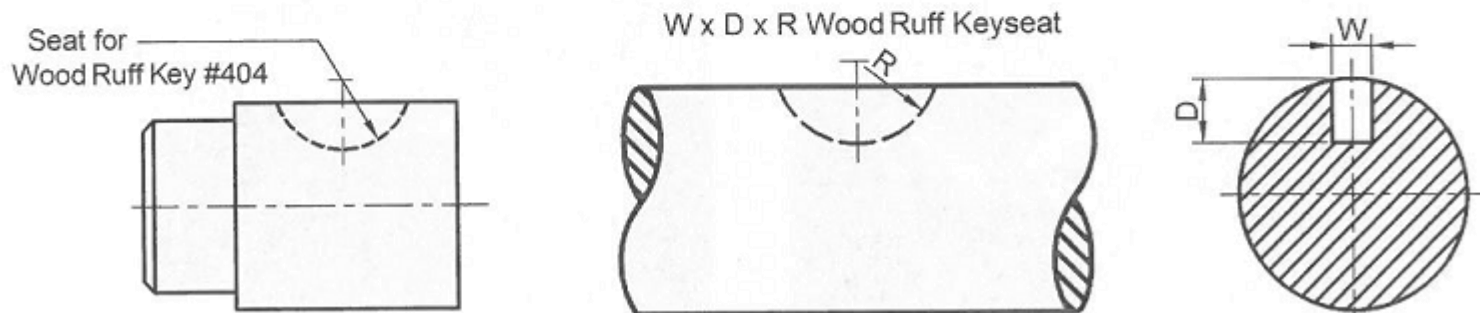
خار (Key)

❖ اندازه‌گذاری جای خار در نقشه

باید عرض، عمق، موقعیت و در صورت لزوم طول جای خارها مشخص شود.



اندازه‌گذاری جای خار ناخنی به دو روش:



ذکر شماره استاندارد

ذکر عرض، عمق و شعاع جای خار

هزار خار (Splined Shaft/Hub)

وظیفه:

انتقال گشتاورهای پیچشی سنگین همراه با امکان جابجایی در راستای محوری

هزار خار خارجی (Splined Shaft) و هزار خار داخلی (Splined Hub)

سطح جانبی خارها در هزار خار:

 **منحنی اینولوت (ISO 4156)**

- فراخوانی سطح اینولوت (به ترتیب):
- ✓ داخلی (INT) یا خارجی بودن (EXT) هزار خار
 - ✓ تعداد دندانه در واحد میلیمتر
 - ✓ مدول
 - ✓ زاویه فشار
 - ✓ انطباق

 **صاف (ISO 14)**

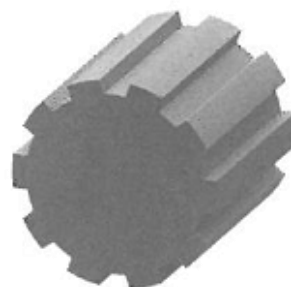
- فراخوانی سطح صاف (به ترتیب):
- ✓ تعداد دندانه در واحد میلیمتر
 - ✓ قطر کوچک
 - ✓ انطباق
 - ✓ قطر بزرگ

EXT32z×2.5m×30R5f ISO 4156

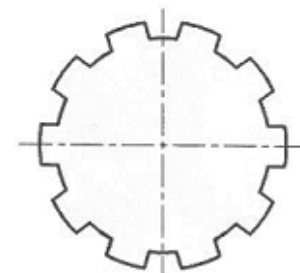
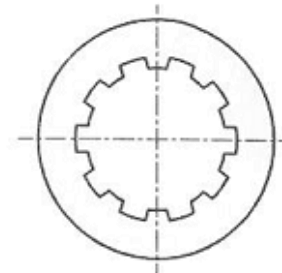
ISO 14-8×36f7×40



هزار خار داخلی



هزار خار خارجی



هزار خار (Splined Shaft/Hub)

تفاوت ترسیم هزار خار با ترسیم پیچ و سوراخ پیچ:

در هزار خار بر خلاف پیچ و مهره‌ها، دایره‌های مربوط به دید عمود بر مقطع به صورت کامل (و نه سه چهارم) ترسیم می‌شود.
در هزار خار بر خلاف پیچ و مهره‌ها، تمام خطوط در تصاویر برشی به صورت ضخیم ترسیم می‌شوند.

نوع هزار خار	سطح جانبی صاف	سطح جانبی اینولوت
هزار خار خارجی		
هزار خار داخلی		
هزار خار خارجی و داخلی در حالت مونتاژ		

هزار خار (Splined Shaft/Hub)



میل گاردان (Cardan Shaft)

انتقال قدرت از موتور به محور عقب در ماشین‌های حمل بار



اتصال چرخ زنجیر عقب دوچرخه
به محور آن



اتصال پدال دوچرخه به یکدیگر

خار فتری (Retaining Rings)

اجزای دقیقی از جنس فولاد

وظیفه: نشیمنگاه برای تثبیت و نگهداری موقعیت محوری اجزای روی شفت یا داخل سوراخ

تقسیم‌بندی خارهای فتری بر اساس روش تولید آنها:

خار فتری کوبشی (Stamped Retaining Rings): در دستگاه‌های پرس با اعمال نیروی برشی سنبه بر ورق فولادی

✓ خار فتری محوری (Axial)

✓ خار فتری شعاعی (Radial)

✓ خار فتری خود قفل کن (Self-Locking)

خار فتری مارپیچی (Spiral Retaining Rings): پیچش مفتول با مقطع دایره یا مستطیل به دور یک میله



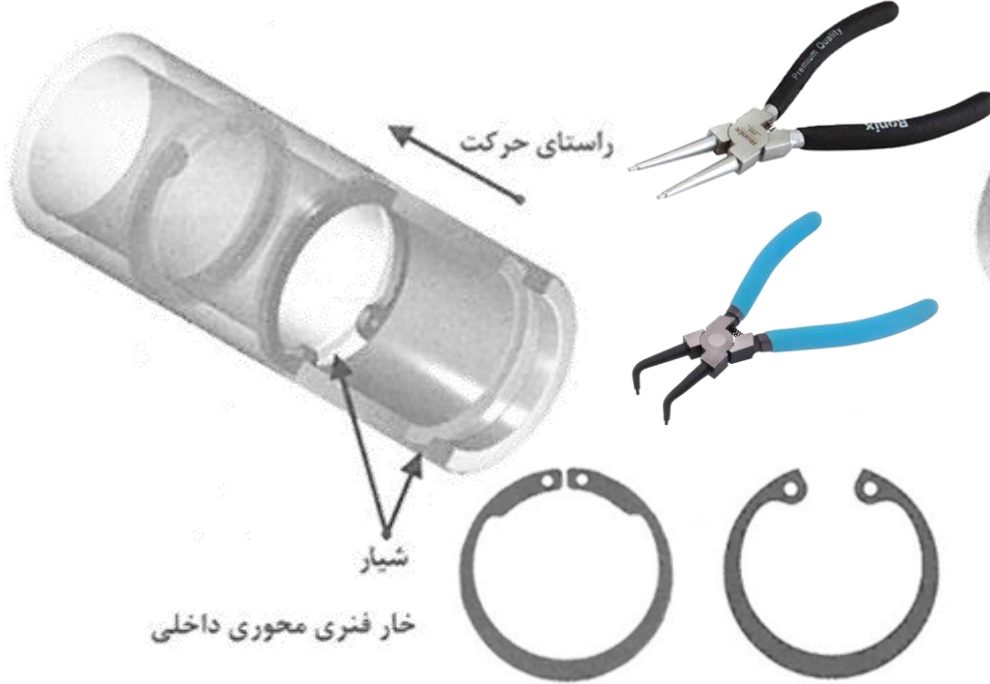
خار فنی (Retaining Rings)

اتصالات غیر دنده‌ای

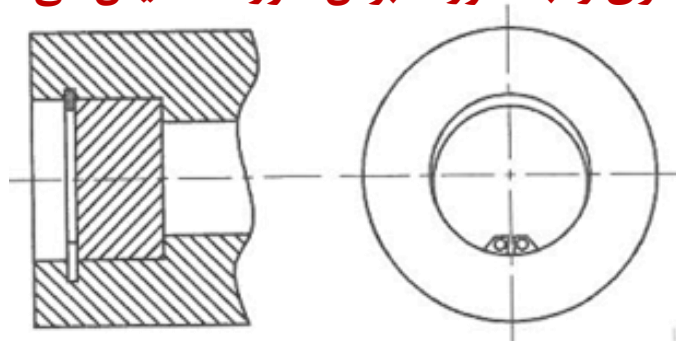
خار فنی کوبشی (Stamped Retaining Rings):

خار جمع‌کن / خار بازکن

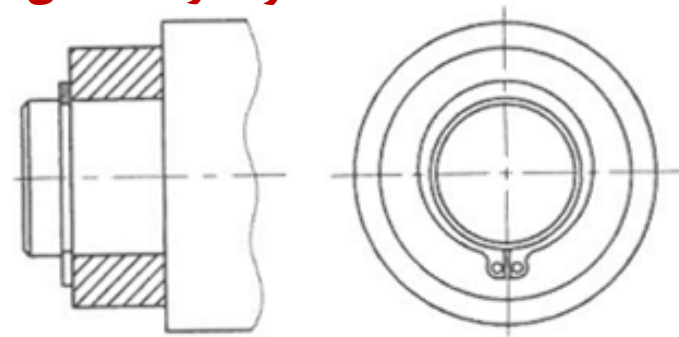
✓ خار فنی محوری (Axial)



معمولا در نقشه‌های مونتاژ، خارهای فنی را به صورت برش خورده نمایش می‌دهند.



خار فنی داخلی در مونتاژ



خار فنی خارجی در مونتاژ

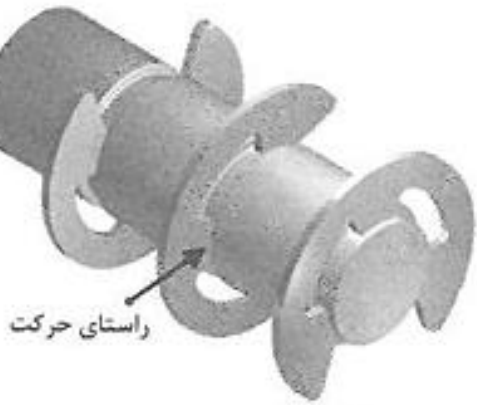


خار فتری (Retaining Rings)

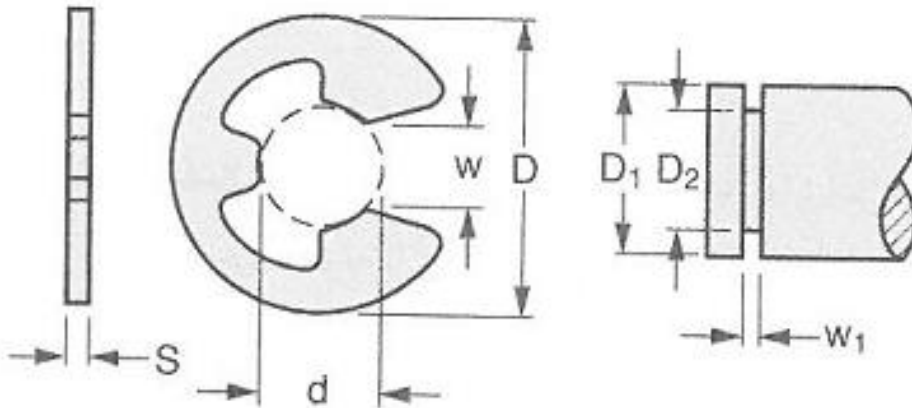
خار فتری کوبشی (Stamped Retaining Rings):

✓ خار فتری شعاعی (Radial)

با توجه به شکل دهنه، به
خار بازکن نیازی ندارند



پارامترهای لازم برای انتخاب مناسب خار فتری



خار فنی (Retaining Rings)

خار فنی کوبشی (Stamped Retaining Rings):

✓ خار فنی خود قفل کن (Self-Locking)

این نوع خارها بدلیل وجود زبانه‌های خود منجر به افزایش اصطکاک با دیواره‌های شفت / سوراخ شده و نیازی به شیار ندارند.

کاربرد: جاهایی که نیروهای محوری کمی به آنها اعمال شوند.

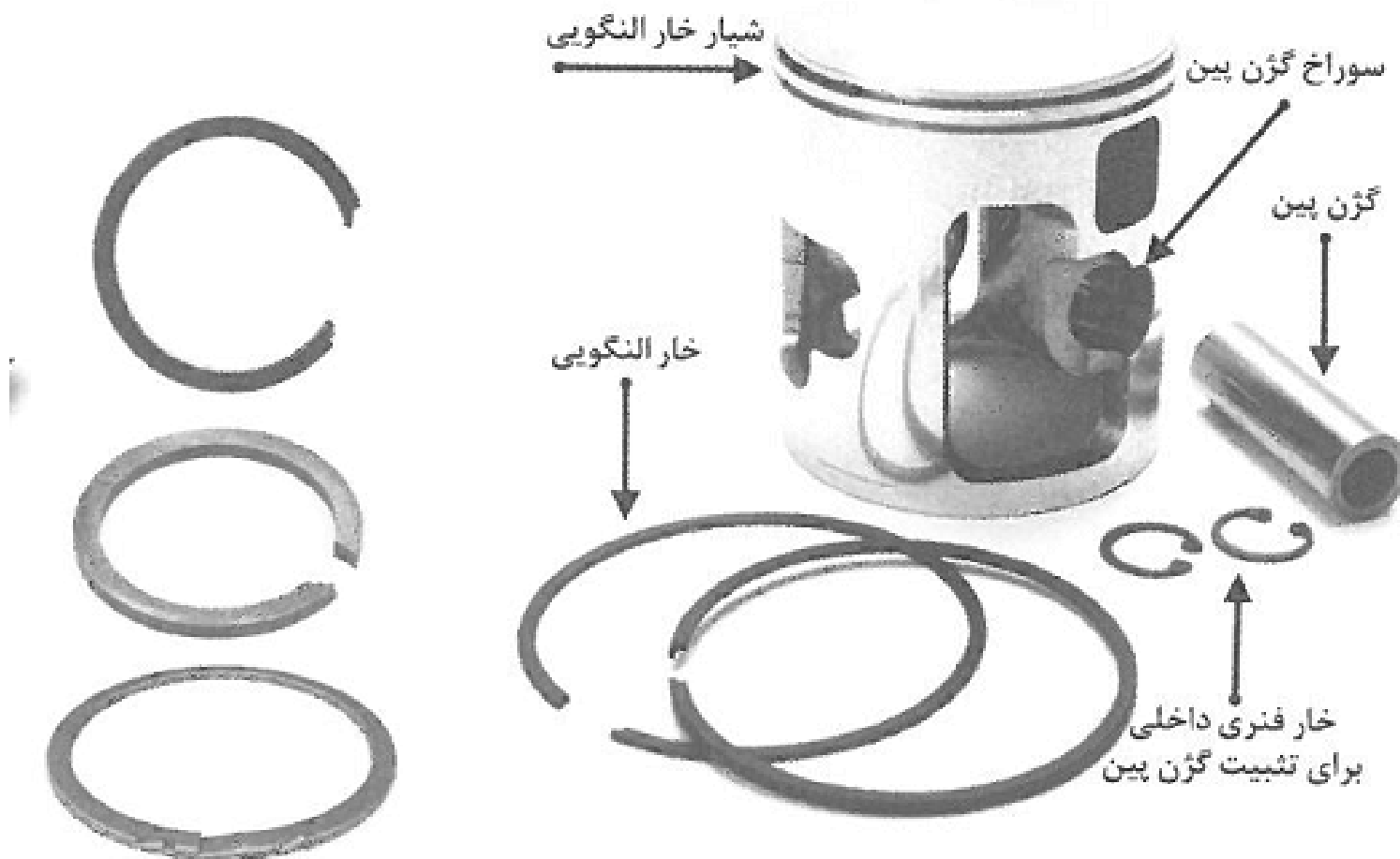


خار فنی (Retaining Rings)

خار فنی مارپیچی (Spiral Retaining Rings)

تفاوت بارز با خارهای فنی کوبشی: پهنای خارهای فنی مارپیچی ثابت است.

خارهای انگویی: خارهای فنی مارپیچی تک حلقه‌ای



پین (Pin)

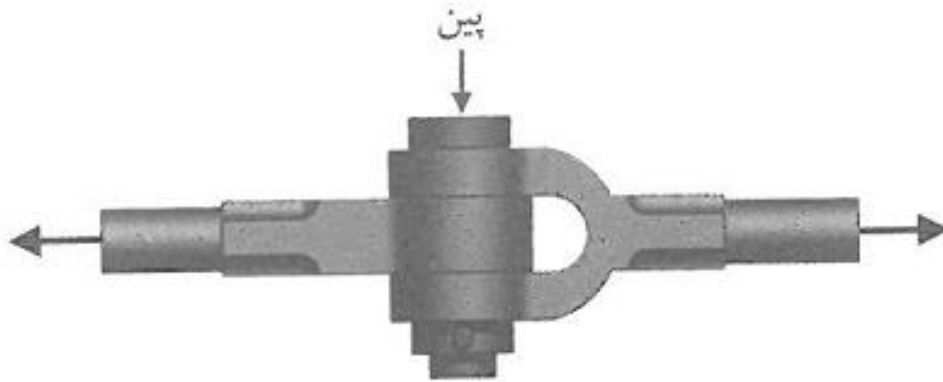
وظیفه:

✓ موقعیت‌دهی دقیق قطعات

✓ انتقال قدرت از طریق نیروهای برشی

✓ اتصال

✓ قفل کردن قطعات

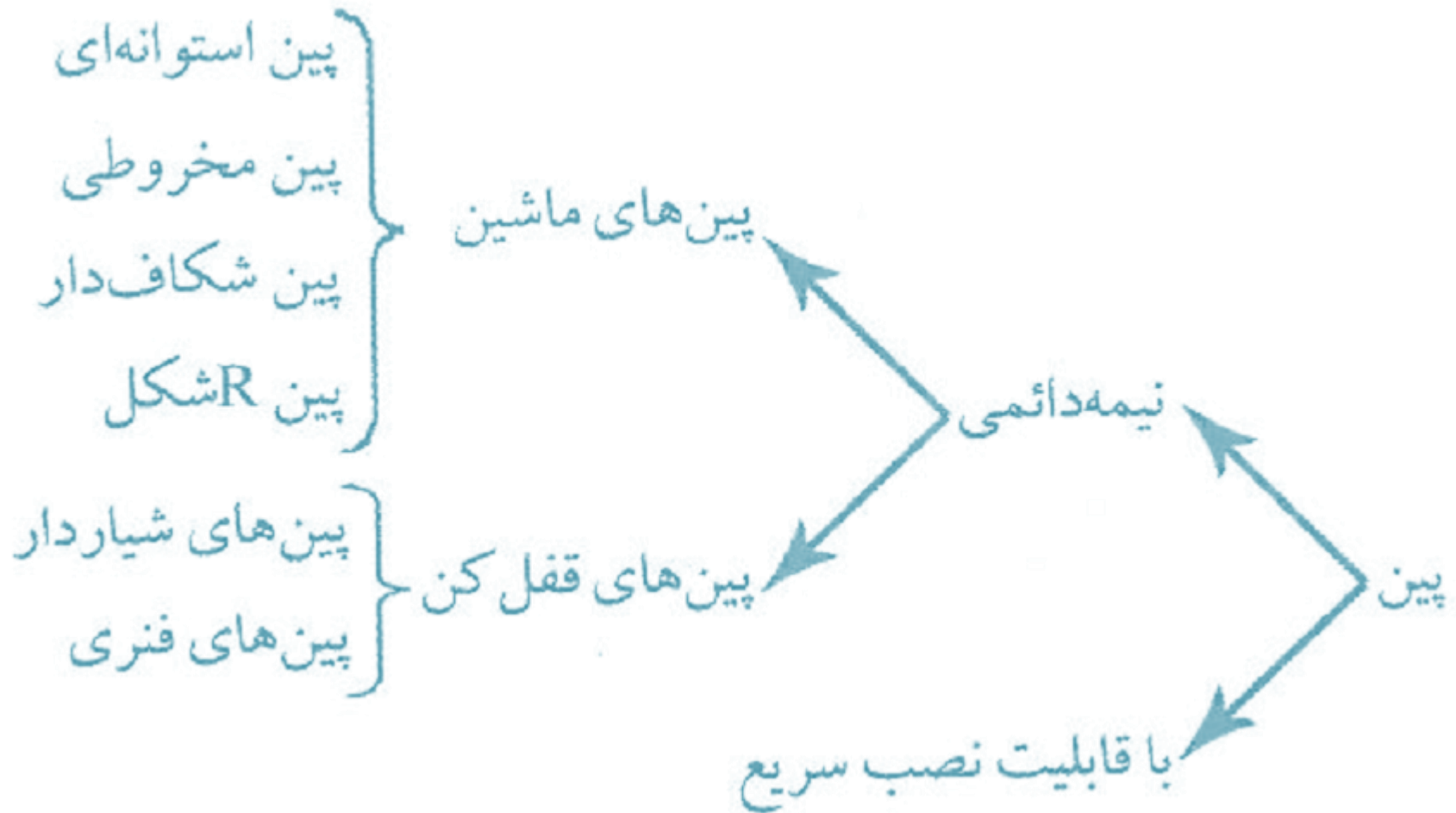


مفصل زانویی



پین (Pin)

دسته‌بندی پین‌ها:



پین (Pin)

❖ پین‌های ماشین (Machine Pins)

✓ پین استوانه‌ای (Cylindrical/Dowel/Parallel)

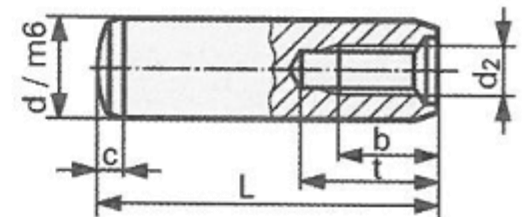
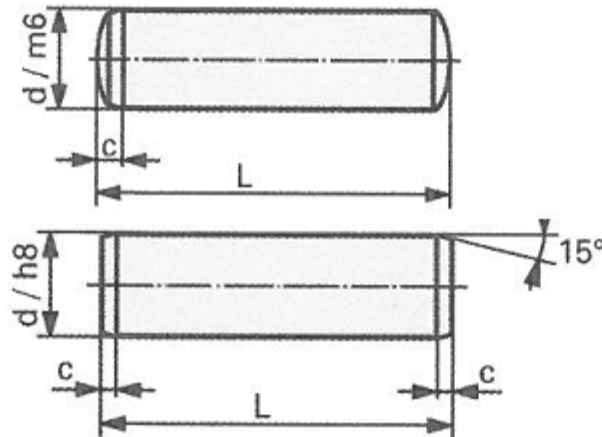
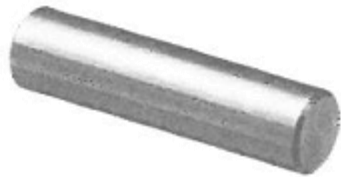
به پین‌های موازی نیز مشهورند.

وظیفه: موقعیت‌دهی دقیق قطعات نسبت به هم با دقت بالا، اتصال و انتقال قدرت

محدوده قطر: ۲ تا ۲۵ میلیمتر

محدوده طول: ۵ تا ۱۵۰ میلیمتر

نوع انطباق پین با سوراخ: عبوری (استفاده از دستگاه پرس برای جا زدن پین) (سوراخ نیز باید برقوکاری شود).



پین (Pin)

❖ پین‌های ماشین (Machine Pins)

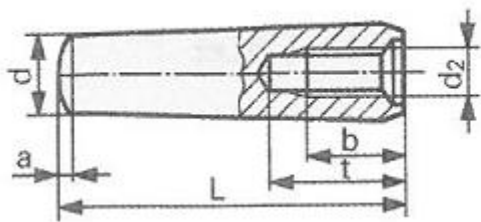
✓ پین مخروطی (Taper Pin)

وظیفه: در جایی که نیاز باشد به کرات باز و بسته شود.

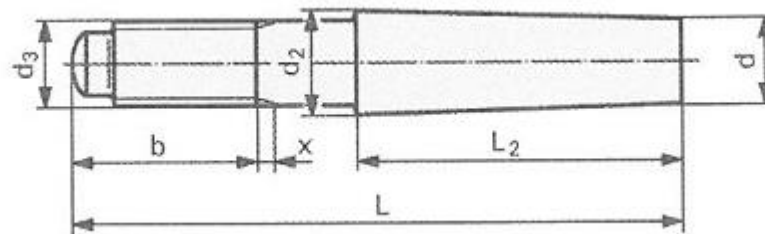
شیب مخروط: ۱:۵۰ در واحد طول

قطر نامی از طرف قطر نازک‌تر اندازه‌گذاری می‌شود.

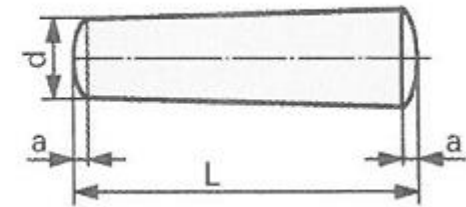
سوراخ پین باید توسط برقوهای مخروطی شکل پرداخت کاری شود.



داخل رزوه



خارج رزوه



پین (Pin)

❖ پین‌های ماشین (Machine Pins)

✓ پین شکاف‌دار (Split Pin)

قسمت صاف از داخل سوراخ رد می‌شود و با کمی فشار قسمت کمّانی آن مانند کمر بند به دور شفت می‌افتد.
وظیفه: محکم کردن انتهای شفت



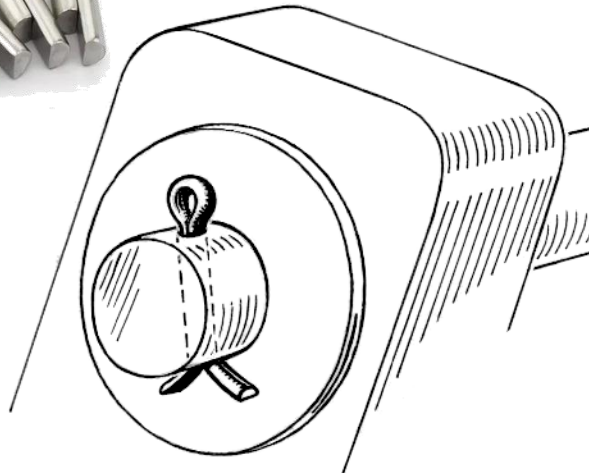
پین (Pin)

❖ پین‌های ماشین (Machine Pins)

✓ پین شکل R (R Clip) یا پین اشپیل

پینی به صورت دو شاخ که بعد از عبور از سوراخ و خم کردن شاخ‌ها به طرفین می‌تواند از حرکت قطعات نسبت به یکدیگر جلوگیری کند.

وظیفه: در جایی که نیروی برشی وارد بر پین کم باشد و به دقت بالا نیاز نباشد.

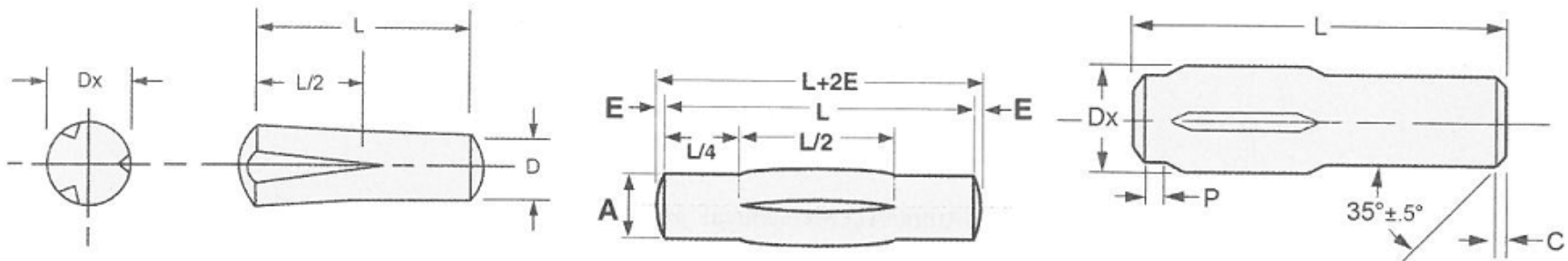


پین (Pin)

❖ **پین‌های قفل‌کن (Radial Locking Pins):** با اعمال نیروهای فشاری به دیواره‌ها

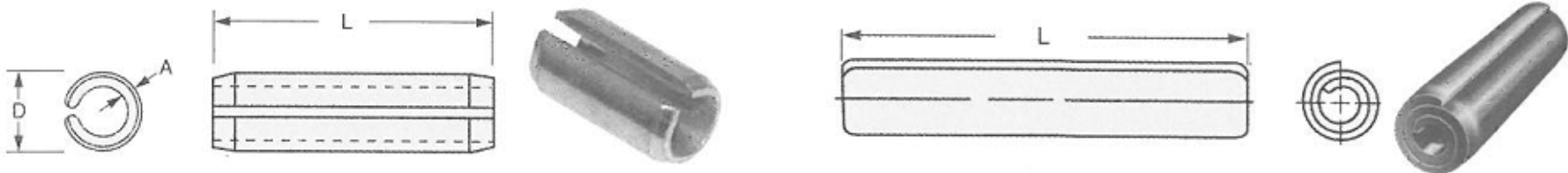
✓ پین شیاردار (Grooved Pin)

همان پین‌های مخروطی یا استوانه‌ای با این تفاوت که دارای سه شیار با زاویه 120° درجه نسبت به هم هستند.
مزیت: نیازی به سوراخ‌های پرداخت‌کاری شده ندارند.



✓ پین فنری (Spring Pin)

به پین کششی نیز معروف است.



پین فنری حلقه‌ای (Coiled Spring Pin)

یا پین فنری مارپیچی

گرد کردن ورق فولادی به اندازه $2,25$ دور

کاربرد گسترده در صنایع خودروسازی و الکترونیک

پین فنری شکافدار (Slotted Spring Pin) پین رول یا C شکل

گرد کردن ورق فولادی به اندازه‌ای که شکافی در آن باقی بماند.

پین (Pin)

❖ پین‌های با قابلیت نصب سریع (خار انگشتی) (Quick-Release Pins)

از نظر شکل سر، نوع قفل کردن و طول انواع مختلفی دارد.

مزیت: نصب آسان بدون استفاده از ابزار نظیر پین مفصلی (Clevis Pin) که به همراه پین اشپیل بست محکمی را ایجاد می‌کنند.



Universal Clevis Pin

Clevis Pin

فنر (Spring)

فنرهای مفتولی (Wire Form Springs): از سیم‌های فولادی یا سطح مقطع گرد، مربع، مستطیل و یا شکل‌های خاص



Helical Compression Spring



Helical Extension Spring

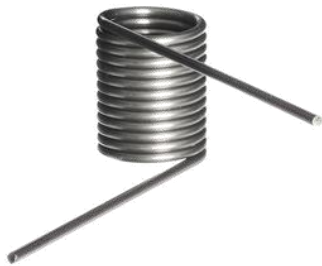


Conical Spring

✓ فنر فشاری (Compression Spring)

✓ فنر کششی (Extension Spring)

✓ فنر پیچشی (Torsional Spring)



Torsion Spring



Laminated or Leaf Spring

فنرهای تخت (Flat Springs)



Disc or Belleville Spring



فنرهای مفتولی

❖ **فنرهای فشاری (Compression Spring):** مقاومت در برابر نیروهای فشاری

✓ فنرهای استوانه‌ای

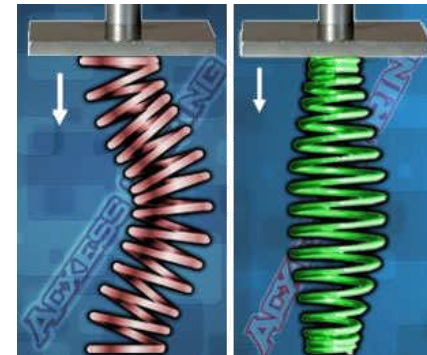
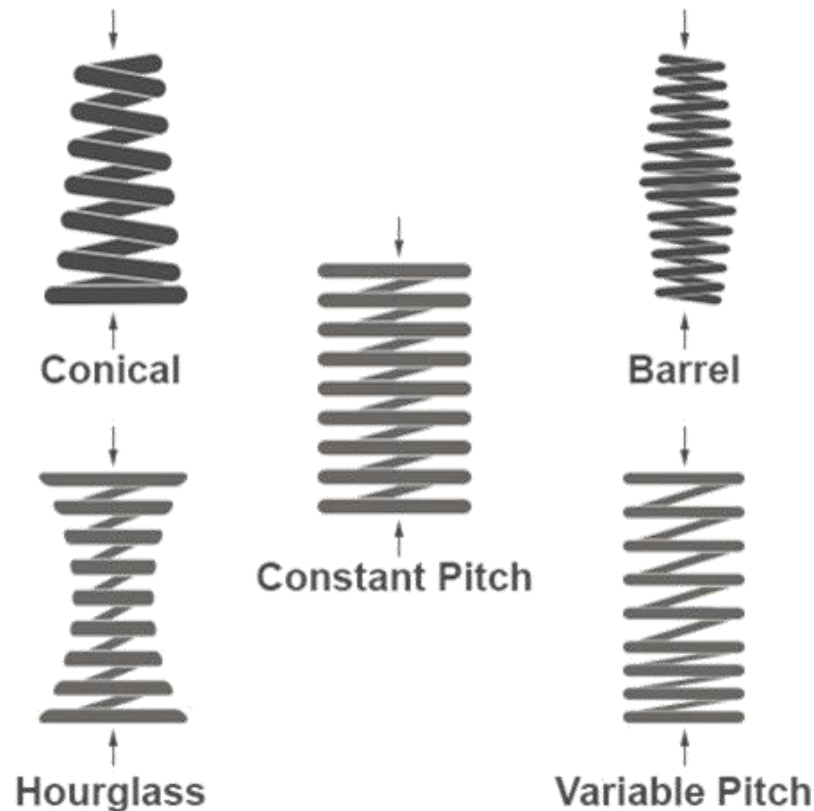
✓ **فنرهای مخروطی (Conical):** فنرهای مخروطی دارای دامنه نوسان بیشتر هستند (در اثر فشار می‌توانند کاملا

مسطح شوند) به همین دلیل در تشک‌ها و صندلی برای راحتی بیشتر از فنر مخروطی استفاده می‌شود.

✓ فنرهای بشکه‌ای (Barrel)

✓ فنرهای ساعت شنی (Hourglass)

✓ فنرهای با گام متغیر (Variable Pitch)



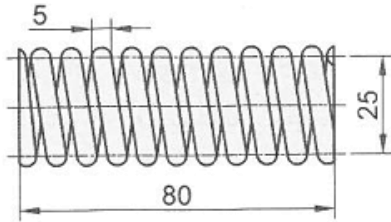
فنرهای مفتولی

❖ فنرهای فشاری (Compression Spring):

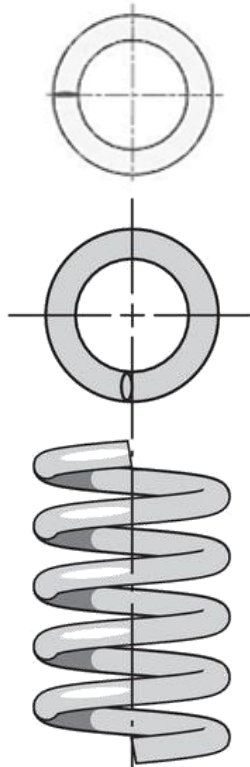
معیارهای انتخاب فنر:

- ✓ نیرو
- ✓ جابجایی
- ✓ فضای قابل دسترسی
- ✓ نحوه نگه داشتن دو انتهای فنر:

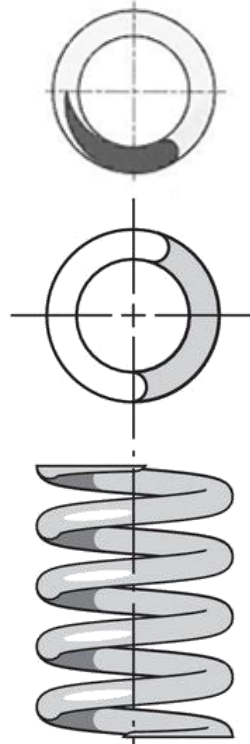
طول فنر فشاری، اندازه دورترین فاصله بین دو انتهای آن است.



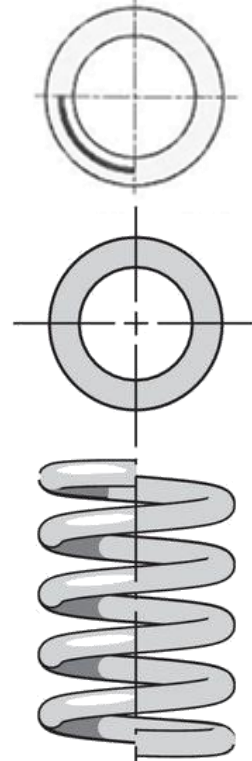
حلقه‌های سنگ‌خورده به عنوان حلقه مرده محسوب می‌شوند.



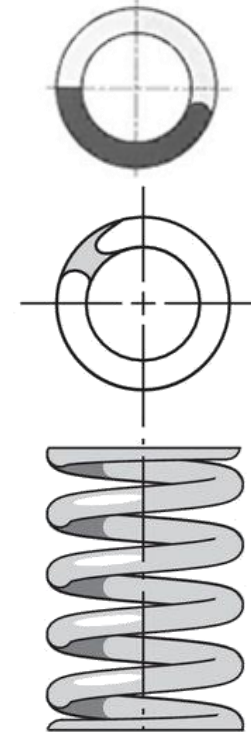
انتهای باز معمولی
Plain Ends



انتهای باز سنگ‌خورده
Plain &
Ground Ends



انتهای بسته معمولی
Square Ends
Or Closed Ends



انتهای بسته سنگ‌خورده
Square &
Ground Ends

فنرهای مفتولی

❖ فنرهای فشاری (Compression Spring):

نمونه‌های کاربردی



فنرهای فشاری در سیستم تعلیق چرخ جلو

فنرهای فشاری روی سوپاپ‌ها

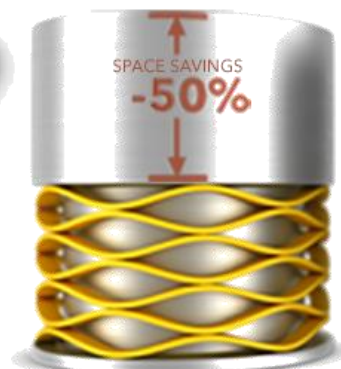
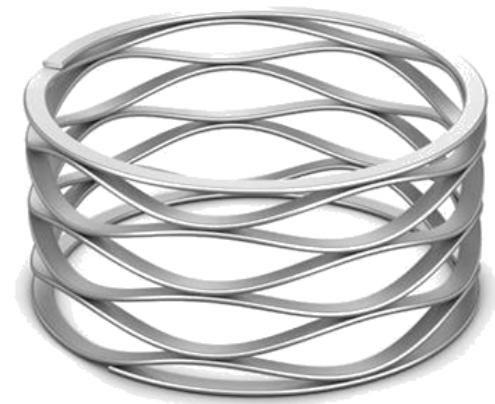
فنرهای موجی (Wave Springs)

جایگزین فنرهای فشاری به دلایل زیر:

✓ وزن کمتر

✓ اشغال کردن فضای کمتر

✓ مشخصه‌های تغییر طول دقیق‌تر



Smalley Wave Spring



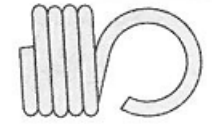
Coil Spring

فنرهای مفتولی

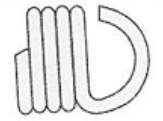
❖ **فنرهای کششی (Extension Spring):** مقاومت در برابر نیروهای کششی



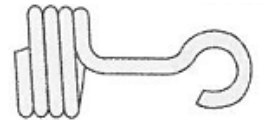
✓ فنرهای چشمی (Full Eye)



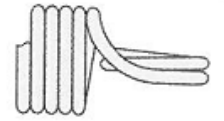
✓ فنرهای نیم‌چشمی (Half Eye)



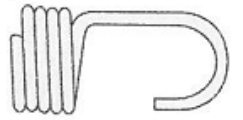
✓ فنرهای چشمی کشیده (Extended Reduced Eye)



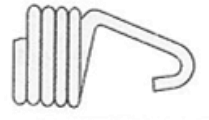
✓ فنرهای چشمی دوگانه (Full Double Eye)



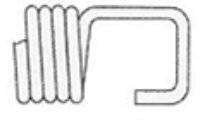
✓ فنرهای قلاب کشیده (Extended Full Hook)



✓ فنرهای قلاب V شکل (V-Hook)



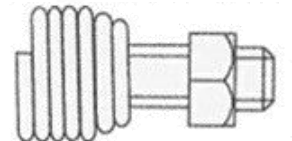
✓ فنرهای قلاب مربعی (Square Hook)



✓ فنرهای قلاب انتهای مخروطی (Coned End Reduced Hook)



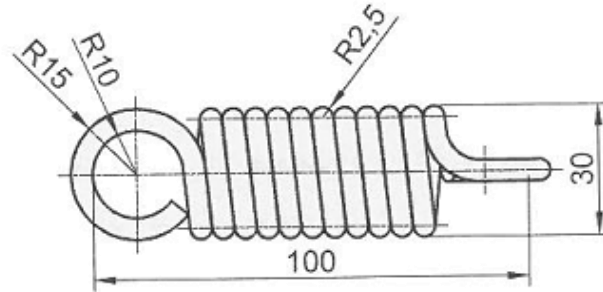
✓ فنرهای قلاب انتهای مخروطی با پیچ (Coned End, Swivel Bolt)



فنرهای مفتولی

❖ فنرهای کششی (Extension Springs):

طول فنر کششی از داخل حلقه‌ها اندازه‌گیری می‌شود.



نمونه‌های کاربردی



فنرهای مفتولی

❖ فنرهای پیچشی / بازویی / سنجاقی (Torsion Spring): مقاومت در برابر گشتاور و نیروهای پیچشی

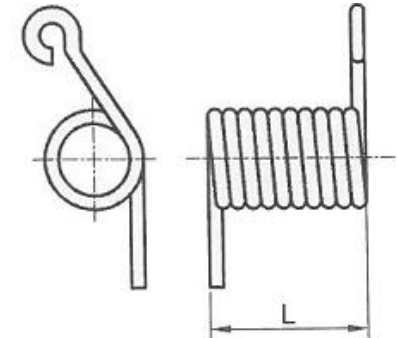


Spiral Torsion Spring

معمولاً سطح مقطع این فنرها، از مفتول‌های گرد ساخته شده ولی مفتول‌های با سطح مقطع مستطیل برای بارگذرای پیچشی مؤثرترند.

نمونه‌هایی از کاربرد فنر پیچشی:

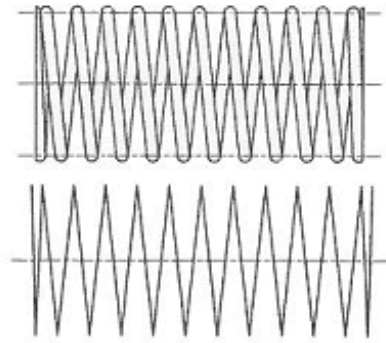
نحوه اندازه‌گیری طول فنر پیچشی



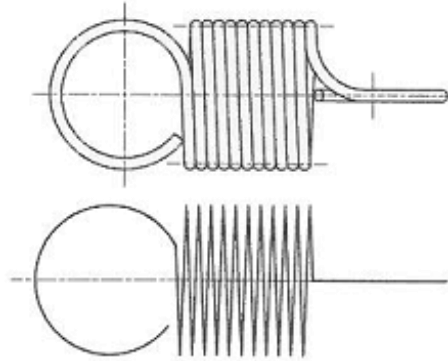
فندهای مفتولی

❖ نحوه ترسیم فندهای مفتولی در نقشه

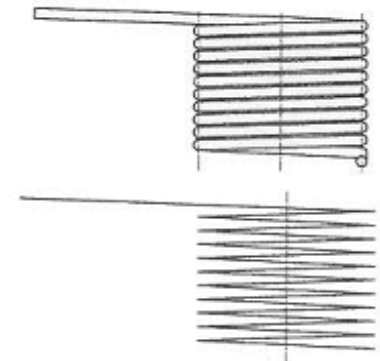
✓ به صورت جداگانه از نقشه‌های شماتیک استفاده می‌شود.



فشاری



کششی

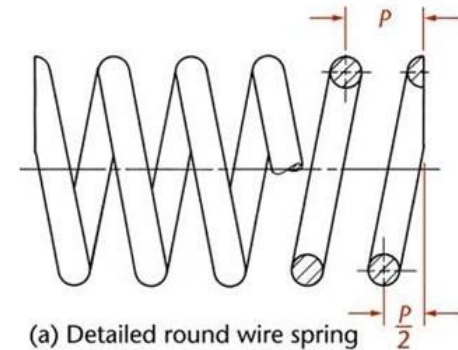
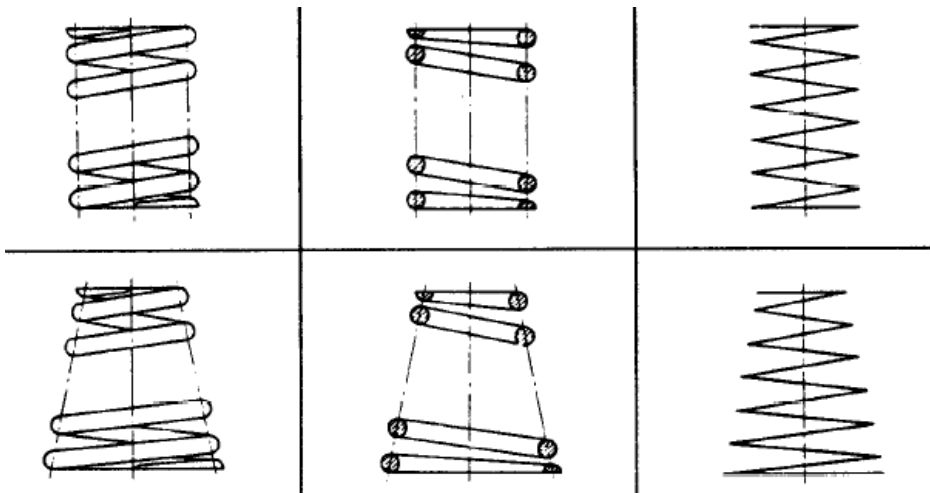


پیچشی

✓ در نقشه‌های مونتاژ به صورت برش خورده نمایش داده می‌شوند.

✓ در صورت زیاد بودن طول فنر، فقط چند حلقه اول و آخر نمایش داده می‌شوند.

✓ سطح مقطع فنر بسته به اندازه فنر در نقشه ممکن است **هاشور بخورد** (به اندازه کافی بزرگ باشد که هاشور دیده شود)، یا با **رنگ سیاه پر** می‌شود.



(a) Detailed round wire spring

فنرهای مفتولی

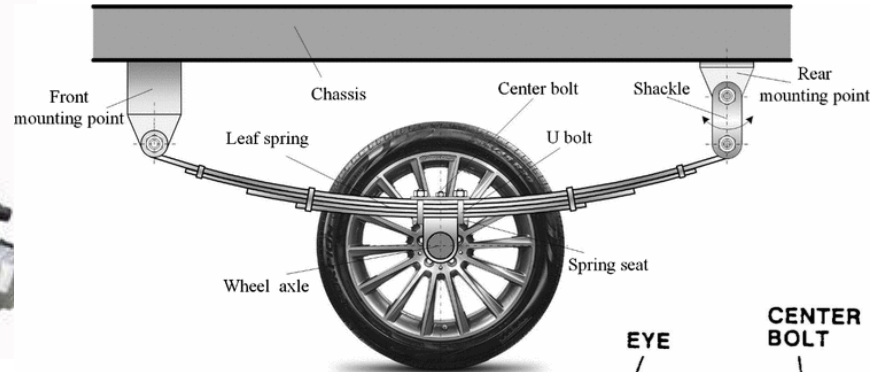
❖ فنرهای تخت (Flat Spring)

✓ مناسب برای جاهایی که دامنه نوسان کم باشد و فنر باید در فضای کم، نیروی لازم را تأمین نماید.



فنرهای برگی یا شمشی یا شاخه‌ای (Leaf Spring)

در این فنرها، چند تسمه فولادی روی هم قرار می‌گیرد و با پیچ به هم متصل می‌شوند.



نحوه نمایش فنرهای برگی در نقشه‌ها

شکل مشاهده شده

شکل ساده شده



فنر شاخه‌ای



فنر شاخه‌ای همراه با چشمی

پرچ (Rivet)

✓ کاربرد: اتصال ورق‌ها در بدنه خودرو، هواپیما، بویلر، مخزن و یا سازه‌های فلزی مثل خرپاها و پل‌ها

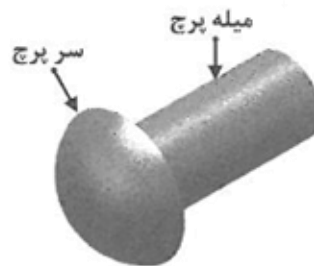
متشکل از دو قسمت عمده:

سر پرچ

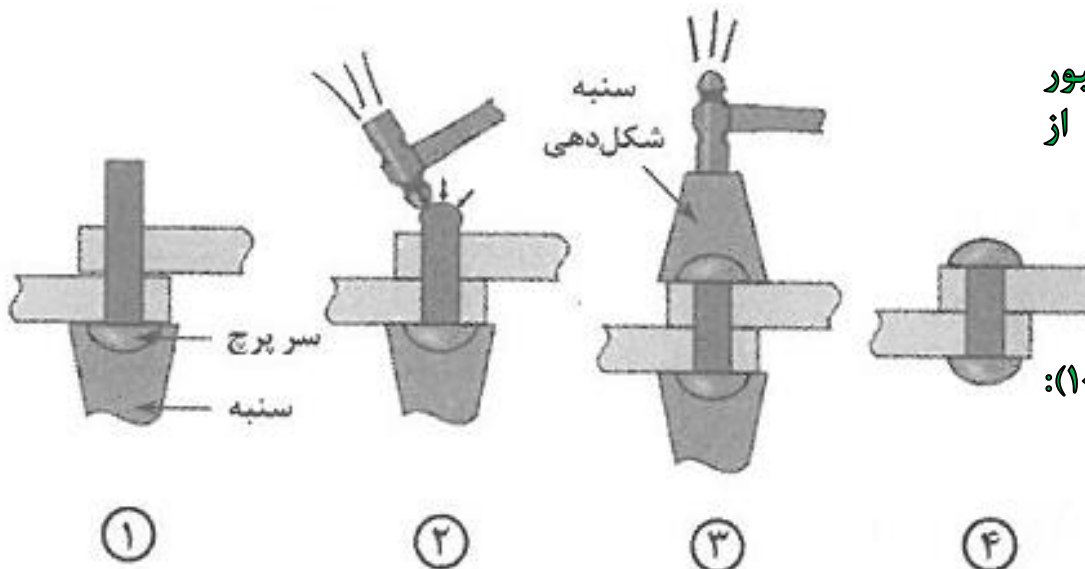
با قطر بزرگتر از میله پرچ در یک انتهای آن

میله پرچ (Shank)

میله استوانه‌ای



فرآیند پرچ کاری:



✓ طول میله پرچ به اندازه‌ای هست که بعد از عبور از قطعات به اندازه $1,5D$ (قطر میله پرچ) از قطعات بیرون بزند.

✓ قطر سوراخ قطعات اتصال: برای پرچ کاری سرد (قطرهای کوچکتر از 10mm):

0/1 بزرگتر از قطر میله پرچ

برای پرچ کاری گرم (قطرهای بزرگتر از 10mm):


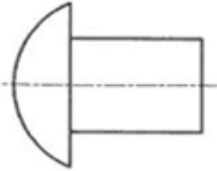

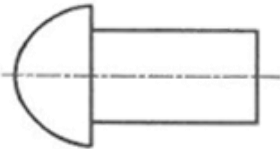

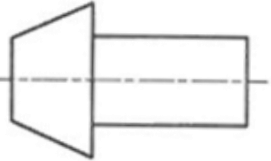

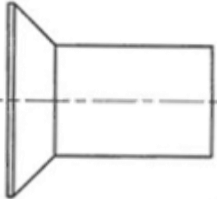

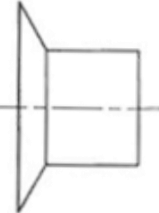
0/2 بزرگتر از قطر میله پرچ

پهن کردن انتهای پرچ از طریق نیروهای مکانیکی

(برای میله‌های پرچ بزرگتر از 10mm حرارت دادن تا دمای سرخی نیز افزوده می‌شود.)


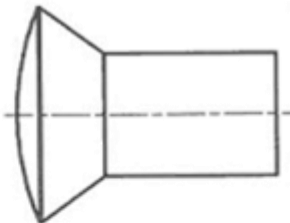

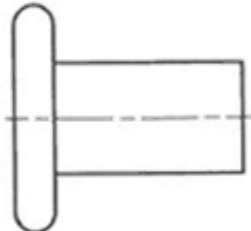

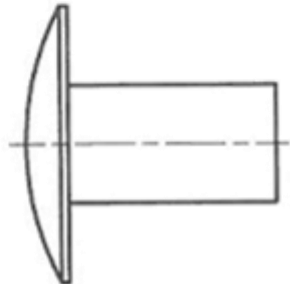

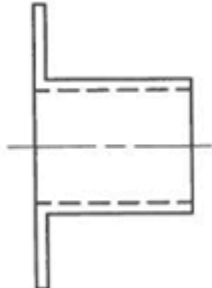
پرچ

❖ انواع سرپرچ

		<p>یونیورسال یا سردکمه‌ای یا سرکروی (Universal Rivet or Button Head Rivet)</p> <p>تأمین استحکام بالا، عدم اهمیت بیرون آمدن سرپرچ از قطعه‌کار</p>
		<p>سردکمه‌ای بلند (High Button Head Rivet)</p> <p>تأمین استحکام بالا، عدم اهمیت بیرون آمدن سرپرچ از قطعه‌کار</p>
		<p>سرمخروطی (Large Cone Head Rivet)</p> <p>تأمین استحکام بالا، عدم اهمیت بیرون آمدن سرپرچ از قطعه‌کار</p>
		<p>سرخزینه‌ای تخت (Flat Countersunk Head Rivet)</p> <p>تأمین استحکام بالا (کمتر از سردکمه‌ای)، نیاز به سطح صاف</p>
		<p>پرچ جرم و لباس (Belt Rivet)</p> <p>اتصال مواد نرم و کارهای تزئینی از نظر استحکام خیلی ضعیف‌تر از پرچ سرخزینه‌ای تخت است.</p>

پرچ

❖ انواع سرپرچ

		<p>سرخزینه‌ای کروی (Oval Countersunk Head Rivet) استفاده در راه‌پله‌ها و نردبان‌های آهنی به منظور کاهش لغزندگی سطح در حین راه رفتن</p>
		<p>سرتخت (Flat Head Rivet) اتصال مواد نرم، کارهای تزئینی در کیف، کفش، کمر بند، دستبند، لباس‌های چرمی</p>
		<p>سرعادی (Truss Head Rivet) اتصال مواد نرم، کارهای تزئینی در کیف، کفش، کمر بند، دستبند، لباس‌های چرمی</p>
		<p>لوله‌ای (Hollow or Pipe Rivet) اتصال مواد نرم، کارهای تزئینی در کیف، کفش، کمر بند، دستبند، لباس‌های چرمی</p>

پرچ (Rivet)

✓ پرچ‌های کور (Blind Rivets):

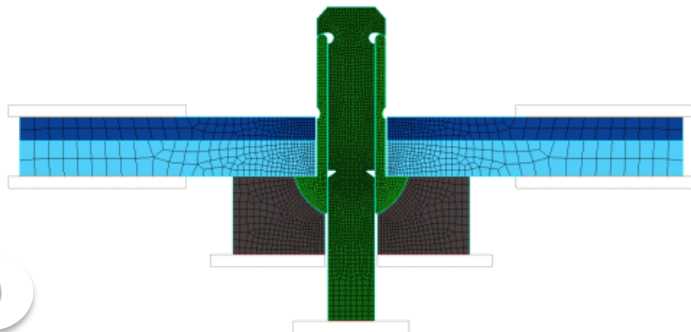
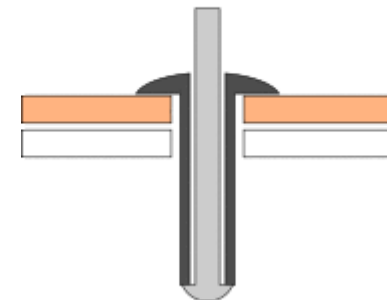
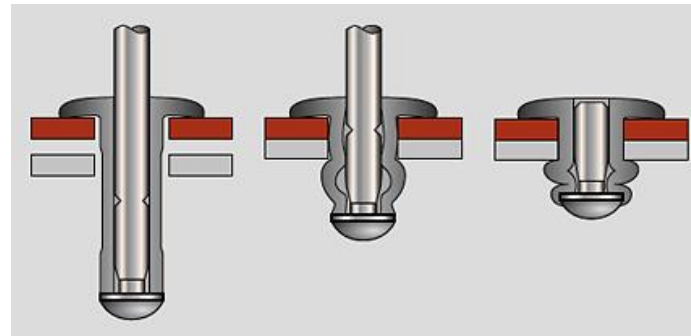
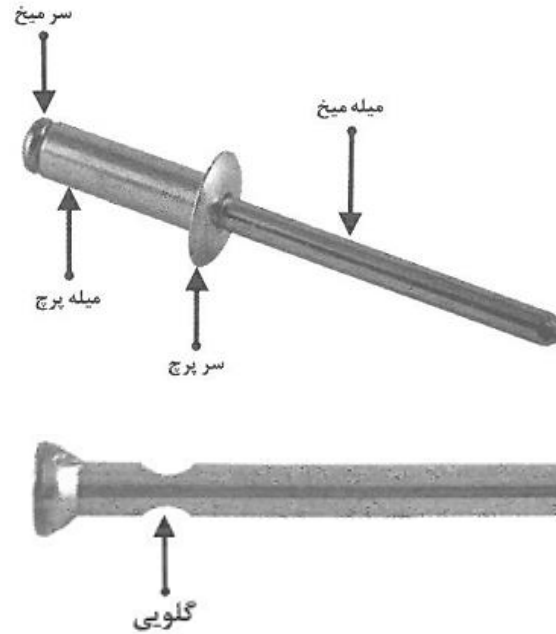
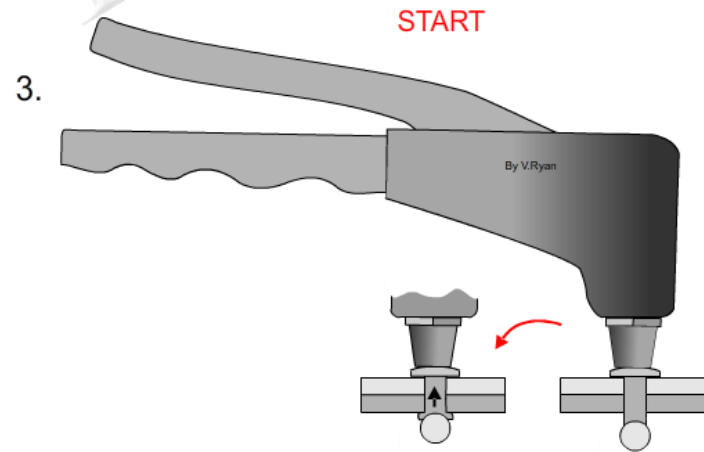
کاربرد: اتصال قطعاتی که دسترسی فقط از یک طرف امکان‌پذیر است.

انواع پرچ‌های کور:

❖ میخ پرچ (Pop Rivet):

مشکل از یک پرچ و یک میخ

وجود گلویی در نزدیکی قطر میخ، گسیخته شدن میخ و جدا شدن سر میخ را در پایان پرچ‌کاری راحت‌تر می‌کند.

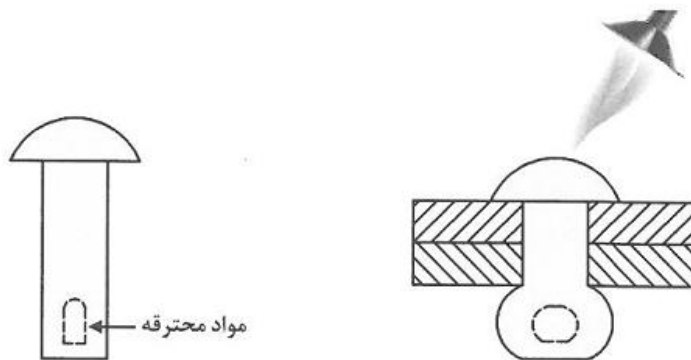


پرچ (Rivet)

❖ پرچ انفجاری (Explosive Rivet):

جاسازی شدن مقداری مواد محترقه در انتهای پرچ که با حرارت دادن با عبور جریان الکتریکی منفجر می‌شود و انتهای میله پرچ منبسط گشته و قطعات را کنار هم قرار می‌دهد.

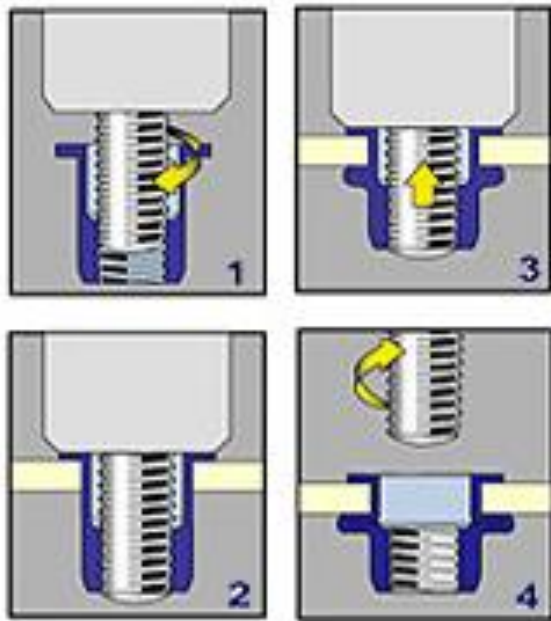
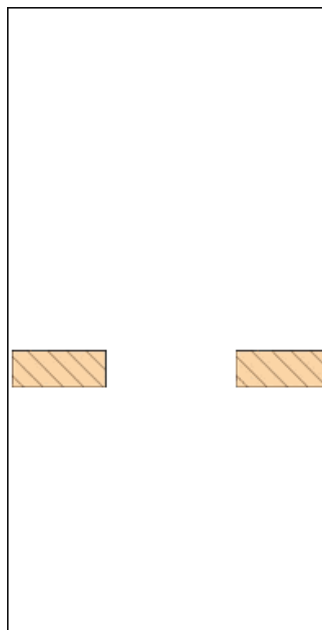
کاربرد: اتصال ورق‌های سبک



❖ پرچ مهره‌ای (Blind Rivet Nut):

این پرچ، توخالی است و از داخل رزوه شده است.

پس از قرار گرفتن پرچ در داخل سوراخ قطعات، پیچی به طول مشخص داخل پرچ پیچانده می‌شود تا متوقف شود سپس پیچ کشیده می‌شود و بدین ترتیب، پرچ در طرف دیگر قطعات جمع می‌شود و قطر آن افزایش می‌یابد سپس پیچ خارج می‌شود.

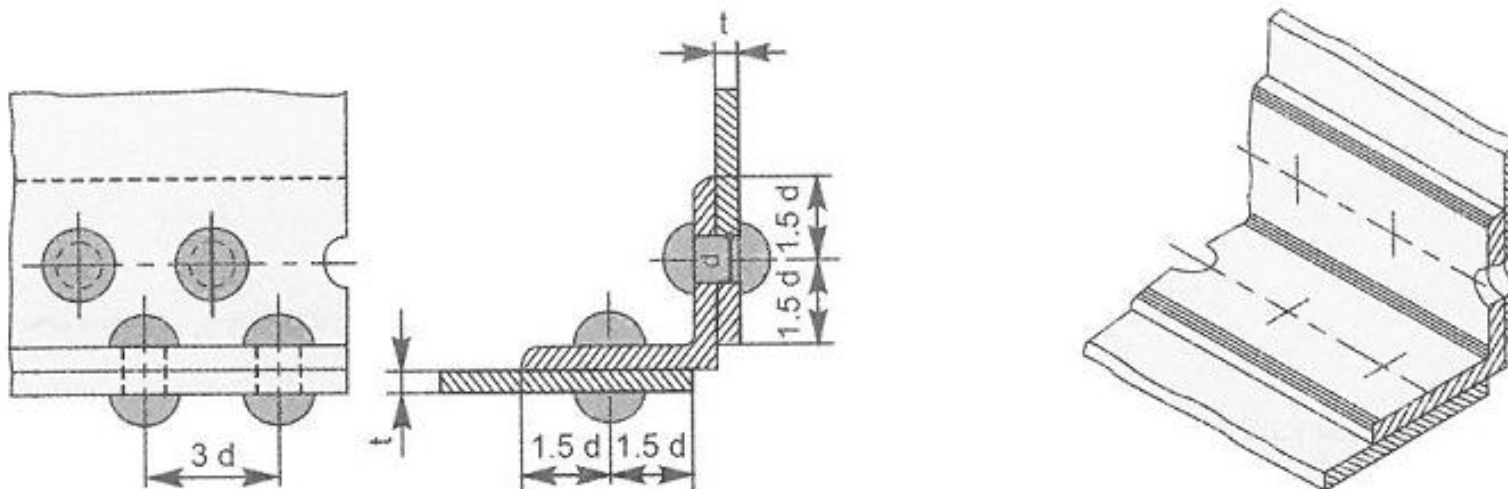


پرچ (Rivet)

❖ کاربرد پرچ‌ها:

- ✓ اتصال سریع قطعات با تیراژ بالا یا سهولت نصب اتصال
 - ✓ دسترسی به طرف دیگر سخت یا غیرممکن باشد.
 - ✓ اتصال قطعاتی که قابلیت جوشکاری به روش‌های معمولی ندارند.
 - ✓ وزن سازه از پارامترهای مهم محسوب شود نظیر هواپیما، شاتل، خودرو
- به طور کلی، پرچ‌ها در اتصال سازه‌های فلزی و ورق‌های فولادی با ضخامت‌های مختلف بسیار کاربرد دارند.

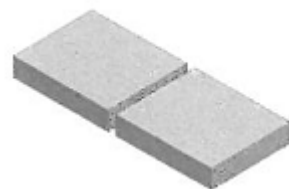
❖ نحوه نمایش پرچ در نقشه:



در نقشه‌های مربوط به صنایع هوایی، بجای ترسیم پرچ از علامت + استفاده می‌شود.

جوشکاری (Welding)

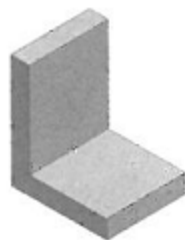
❖ حالات کلی جوش قطعات به یکدیگر:



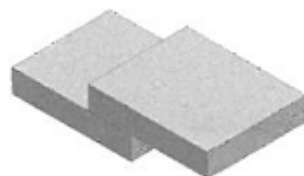
✓ اتصال سر به سر یا لب به لب یا شیاری (Butt Joint):



✓ اتصال سه پری یا T (T Joint):



✓ اتصال کنج، گونیا یا گوشه (Corner Joint):

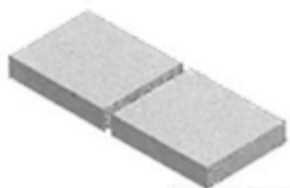


✓ اتصال لبروی هم یا پوششی (Lap Joint):



✓ اتصال پیشانی یا لبه‌ای (Edge Joint):

جوشکاری (Welding)


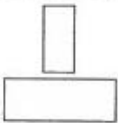

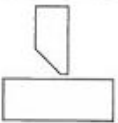

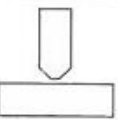

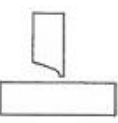
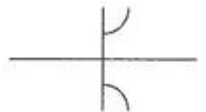
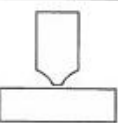

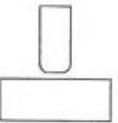

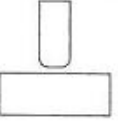


انواع درز جوش در اتصال سر به سر یا لب به لب (Butt Joint):

علامت جوش	شکل	نام	نوع اتصال
		گونمایی بسته (بدون درز جوش) (Closed Square)	اتصال سر به سر (Butt Joint)
		گونمایی باز (Open Square)	
		نیم جناعی یک طرفه (Single Bevel)	
		جناعی یک طرفه (Single V)	
		نیم جناعی دو طرفه (Double Bevel)	
		جناعی دو طرفه (Double V)	
		نیم لاله ای یک طرفه (Single J)	
		لاله ای یک طرفه (Single U)	
		نیم لاله ای دو طرفه (Double J)	
		لاله ای دو طرفه (Double U)	

جوشکاری (Welding)

✓ انواع درز جوش در اتصال سه پری یا T (T Joint):

علامت جوش	شکل	نام	نوع اتصال
		گوشه یا گلویی یا گرده‌ای یا ماهیچه‌ای (Fillet)	اتصال سه پری (T Joint)
		نیم جناغی یک طرفه (Single Bevel)	
		نیم جناغی دو طرفه (Double Bevel)	
		نیم لاله‌ای یک طرفه (Single J)	
		نیم لاله‌ای دو طرفه (Double J)	
		پخ منحنی (Flare Bevel)	
		پخ منحنی دو طرفه (Flare V)	

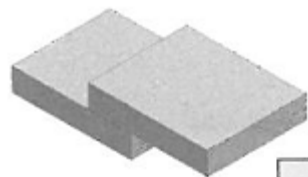
جوشکاری (Welding)



✓ انواع درز جوش در اتصال کنج، گونیا یا گوشه (Corner Joint):

علامت جوش	شکل	نام	نوع اتصال
		نیم جناغی (Single Bevel)	اتصال کنج یا گونیا (Corner Joint)
		نیم لاله‌ای (Single J)	
		لبه گونیایی (Closed Square)	

جوشکاری (Welding)





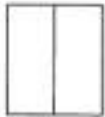






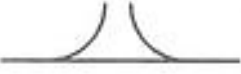
✓ انواع درز جوش در اتصال لبروی هم یا پوششی (Lap Joint):

علامت جوش	شکل	نام	نوع اتصال
		نیم چناغی یک طرفه (Single Bevel)	اتصال لبروی هم یا پوششی (Lap Joint)
		نیم لاله ای یک طرفه (Single J)	
		پخ منحنی (Flare Bevel)	
		کام (Slot)	
		دکمه ای یا انگشتانه (Plug)	
		نقطه ای (Spot / Projection)	
		درزی (Seam)	

جوشکاری (Welding)



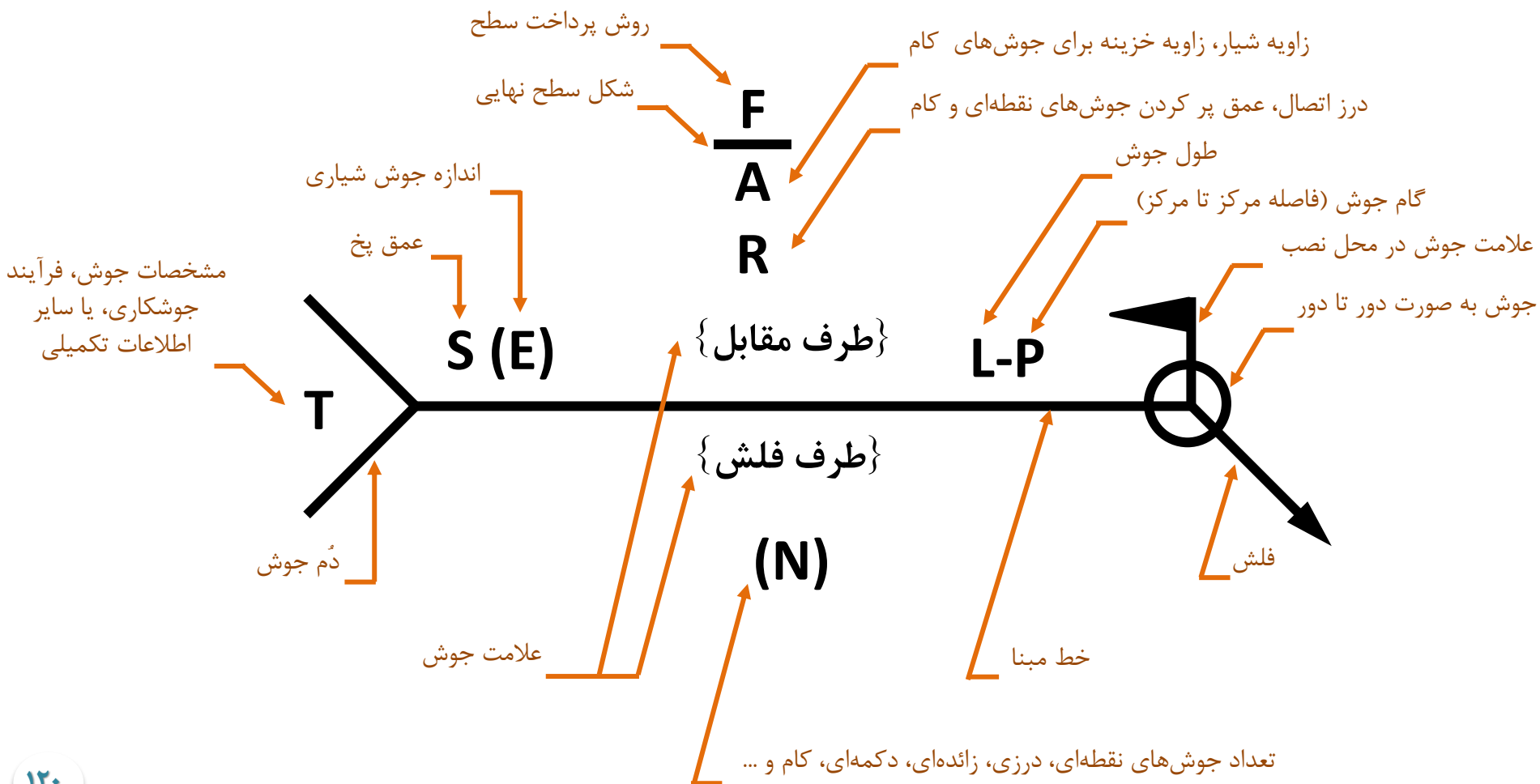
✓ انواع درز جوش در اتصال پیشانی یا لبه‌ای (Edge Joint):

نوع اتصال	نام	شکل	علامت جوش
اتصال پیشانی (Edge Joint)	نیم‌جناغی (Single Bevel)		
	لبه گونبایی (Closed Square)		
	لاله‌ای (Single U)		
	لبه‌ای روی یک گوشه فلنج شده (Corner Flange)		
	لبه‌گردان (Edge Flange)		

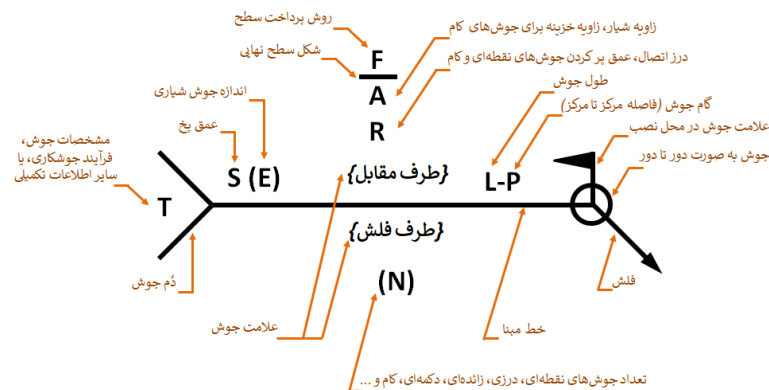
جوشکاری (Welding)

نحوه نمایش جوشکاری در نقشه (بر اساس استاندارد انجمن جوش آمریکا (American Welding Society))

✓ در نقشه‌های صنعتی، اطلاعاتی نظیر نوع جوش، فرآیند جوشکاری، مکان جوش و اندازه جوش را بیان می‌کنند.



نحوه نمایش جوشکاری در نقشه

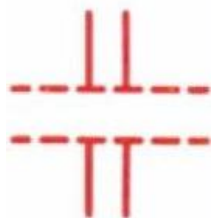


□ علامت اصلی جوش

جوش های شیار / سر به سر (Groove/Butt Weld)

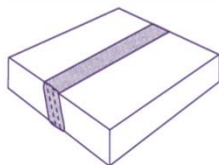
گونیايي

Square



پخ

Scarf

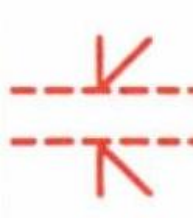


V

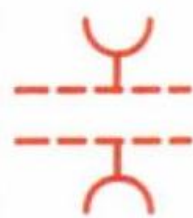


جناغي

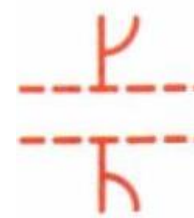
Bevel



U



J



جناغي لبه گرد

Flare-V

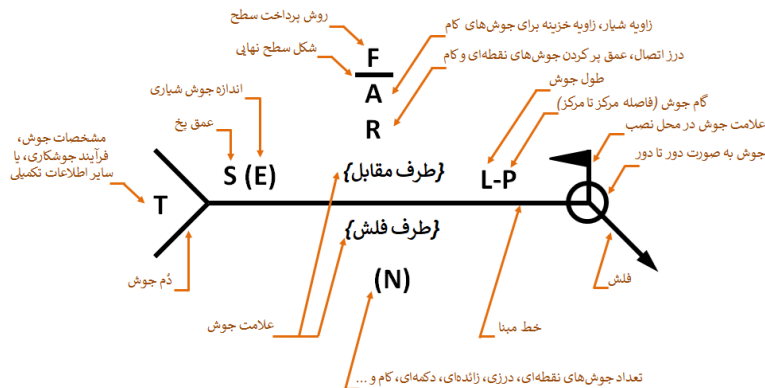


پخ منحنی

Flare-Bevel



نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



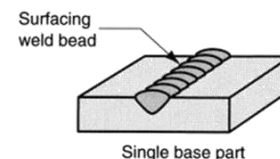
□ علامت اصلی جوش

فلنجی

گوشه‌ای
لبه‌ای
Flange
Edge
Flange
Corner

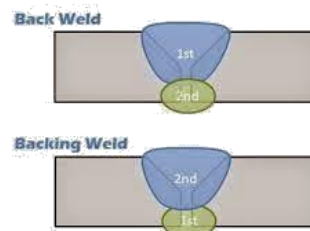
سطحی

Surfacing



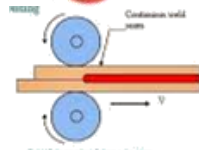
پشتی/پشت‌بندی

Back/Backing



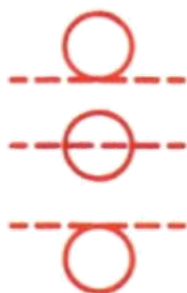
درزی

Seam



نقطه‌ای یا
برجسته

Spot/Projection



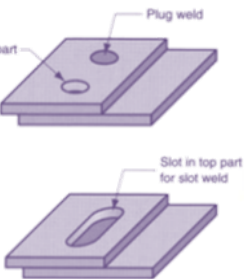
زائده‌ای

Stud



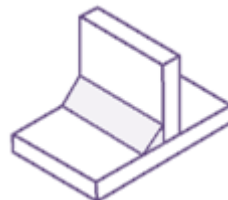
کام/دکمه‌ای

Plug/Slot



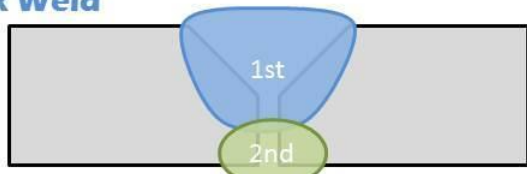
گوشه، گرده‌ای، گلویی

Fillet

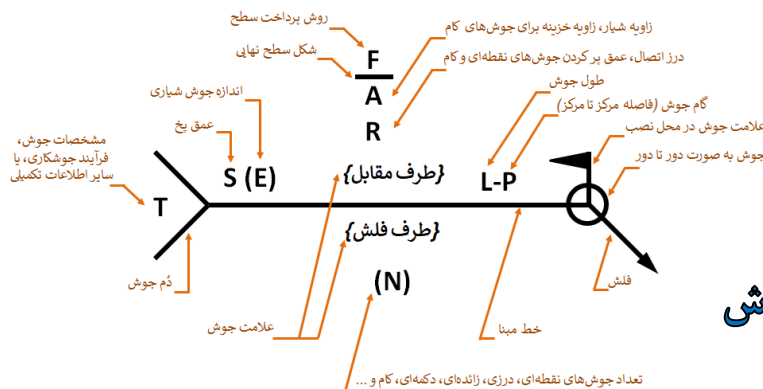
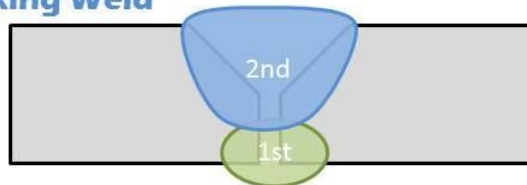


نحوه نمایش جوشکاری در نقشه

Back Weld



Backing Weld



□ علامت تکمیلی جوش

پشت بندی / پرکننده

Backing/Spacer

مغزی مصرفی
(لبه گونیایی)

Consumable Insert
(Square)

ذوب سرتاسری

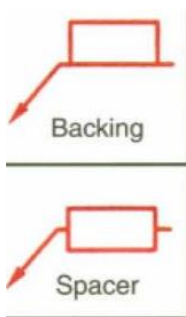
Melt Through

جوش دور تا دور

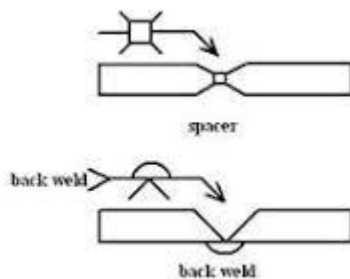
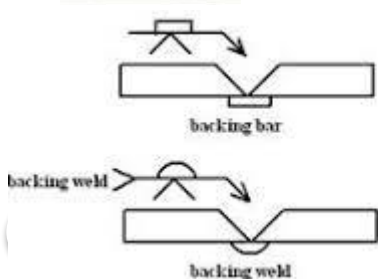
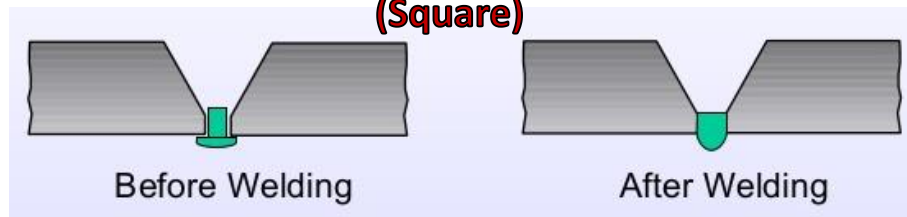
Weld all around

جوش در محل نصب / جوش میدانی

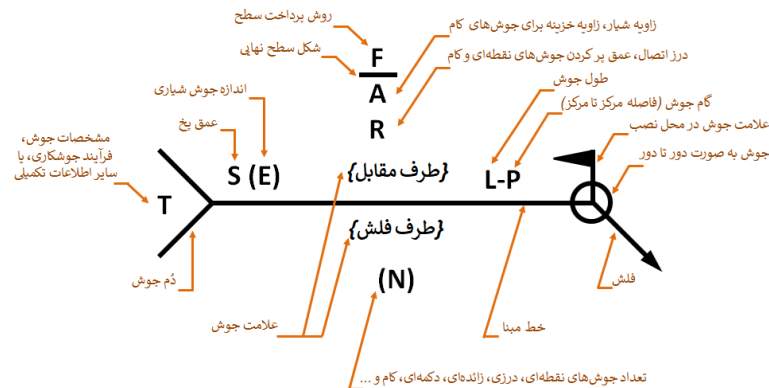
Filed Weld



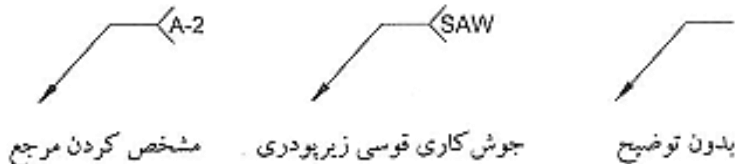
Consumable Insert
(Square)



نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



□ مشخصات جوش، فرآیند جوشکاری، یا سایر اطلاعات تکمیلی:



بجای حرف T، اطلاعاتی نظیر موارد زیر نوشته می‌شود:

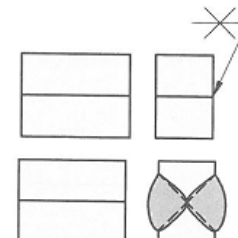
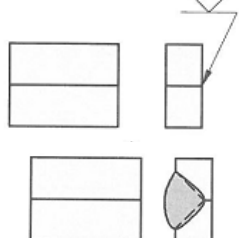
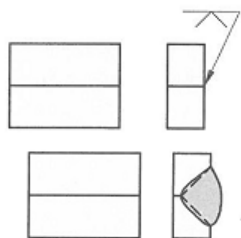
□ خط مبنا:



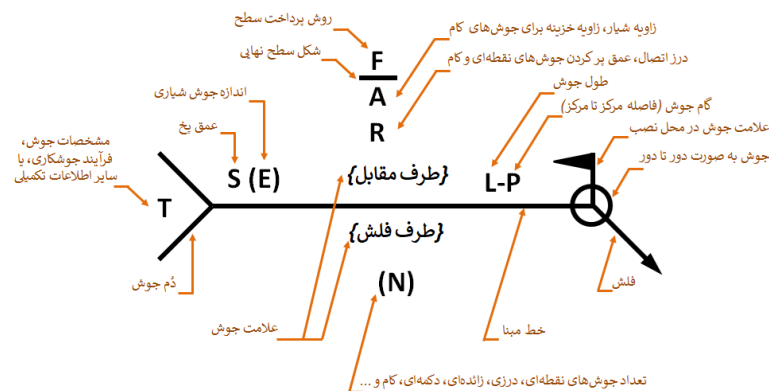
اگر علامت جوش زیر خط مبنا باشد، به معنای سمت فلش

اگر علامت جوش بالای خط مبنا باشد، به معنای سمت دیگر قطعات

اگر علامت جوش هم در بالا و هم در پایین باشد، به معنای هر دو سمت

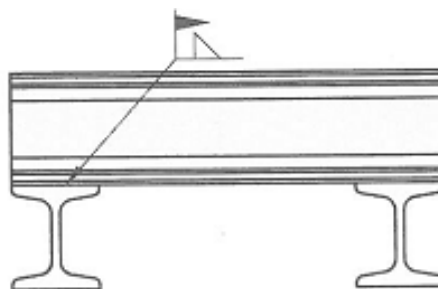


نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



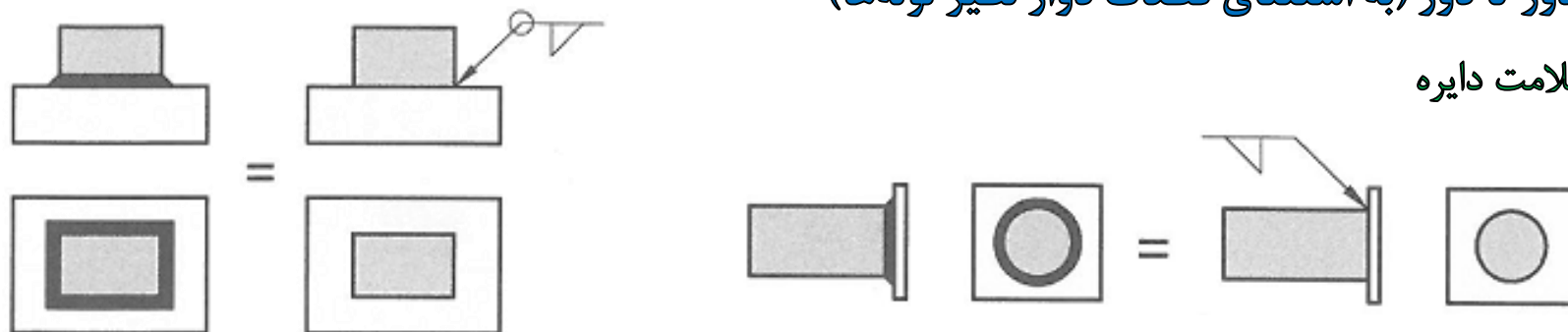
□ جوش در محل نصب

برای ساخت سازه های بزرگ آن ها را به واحدهای کوچک تر تقسیم می کنند که هر واحد در کارگاه ساخته شده و سپس در محل نصب روی هم سوار می شوند. به جوش هایی که در محل نصب بر روی قطعات زده می شود، جوش های میدان گویند و با علامت پرچم نمایش داده می شود.

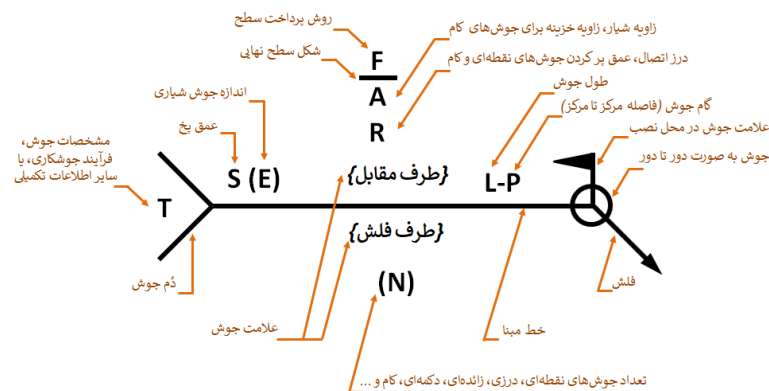


□ جوش دور تا دور (به استثنای قطعات دوار نظیر لوله ها)

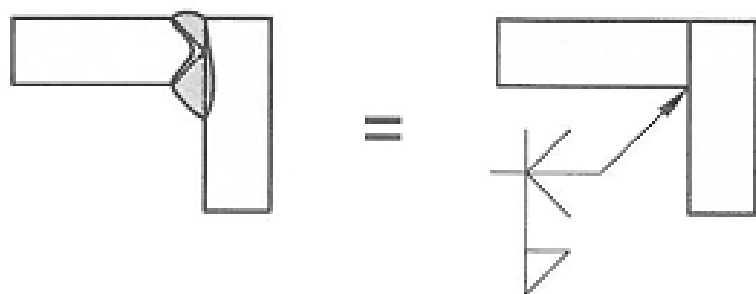
استفاده از علامت دایره



نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



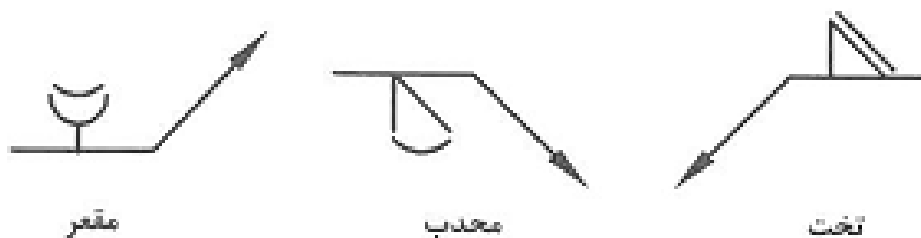
□ وجود بیش از یک فرآیند جوش برای اتصال



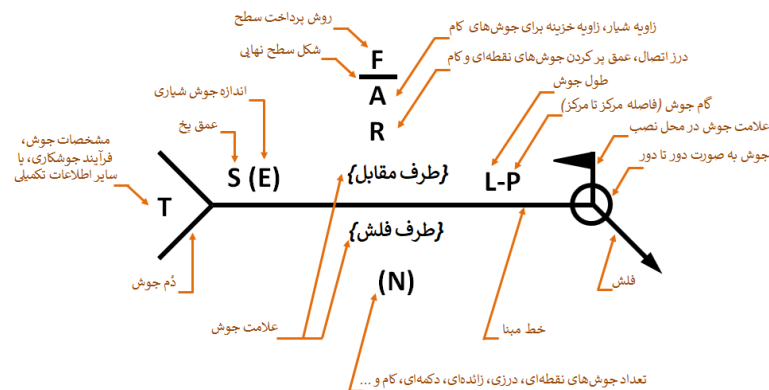
نمایش علامت تمام جوش ها روی نقشه

□ سطح نهایی جوش

سطح جوش معمولا به صورت یک مایع سر ریزشده است که در صورت نیاز با فرآیندهایی سطح جوش را به صورت تخت، محدب و یا مقعر در می آورند.

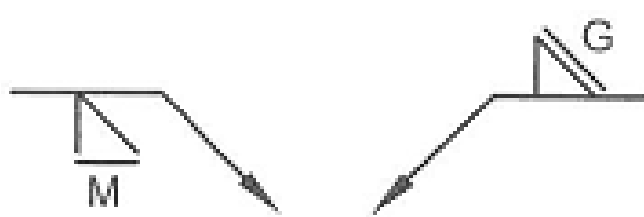


نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



□ روش پرداخت سطح جوش (F)

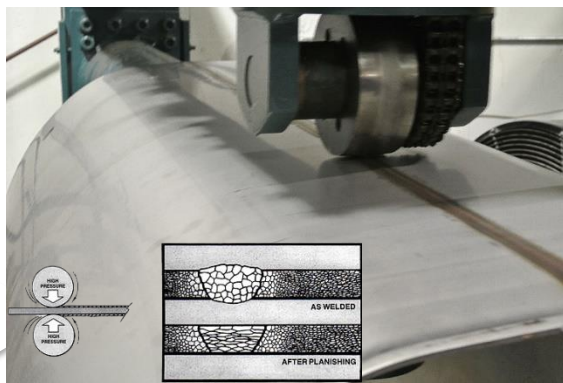
ذکر حرف اول عملیات پرداخت سطح بجای حرف F:



تقه کاری (Chipping)



نورد (Rolling)



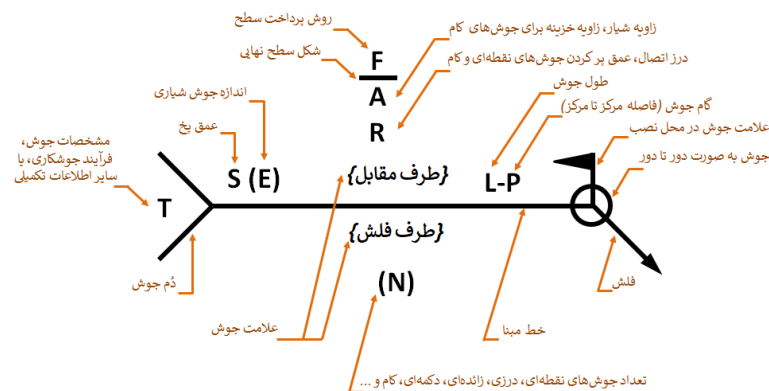
ماشین کاری (Machining)



سنگ زنی (Grinding)



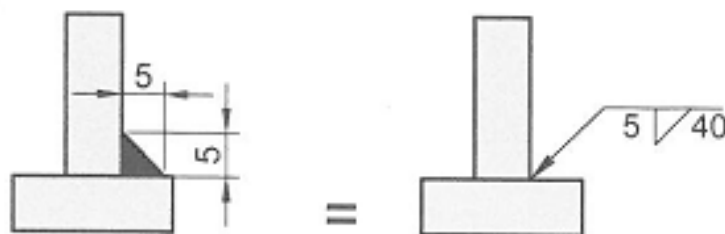
نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



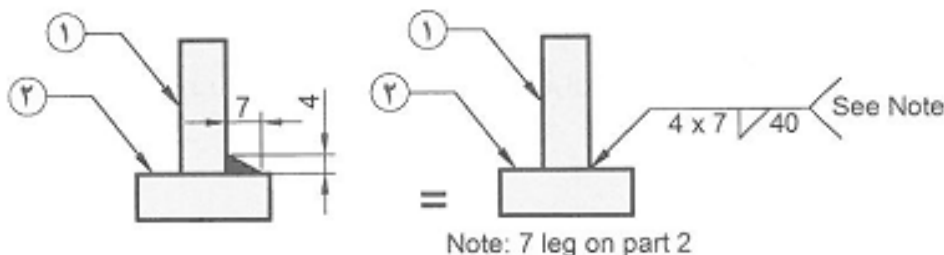
□ ابعاد جوش

اندازه جوش (E): عددی که قبل از علامت جوش قرار می گیرد.

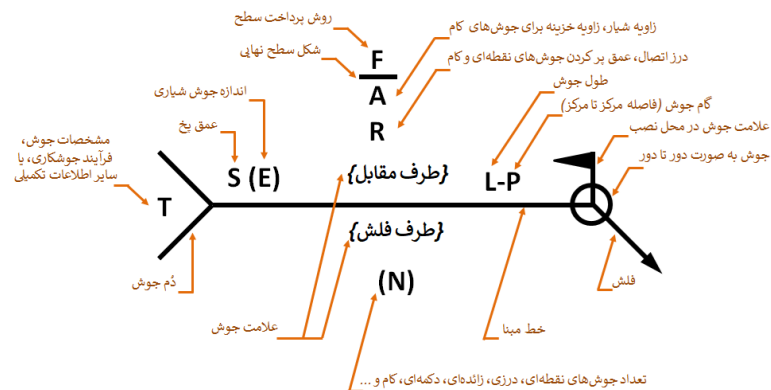
طول جوش (L): عددی که بعد از علامت جوش قرار می گیرد.



در صورتی که ابعاد جوش با هم متفاوت باشند:

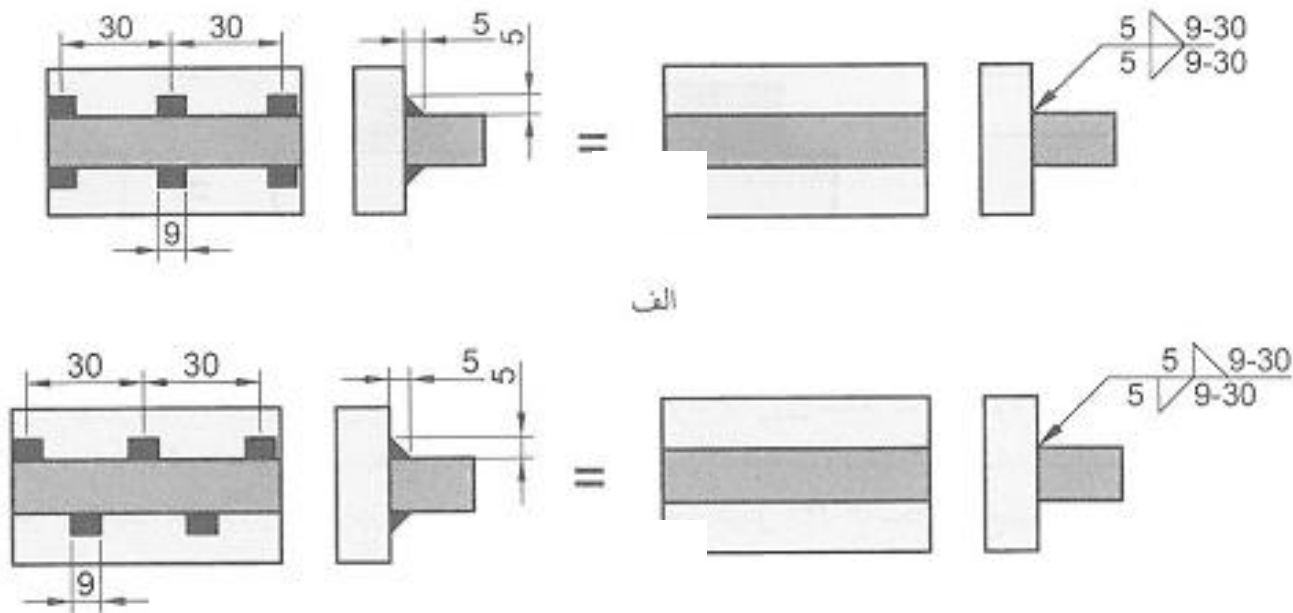


نحوه نمایش جوشکاری در نقشه

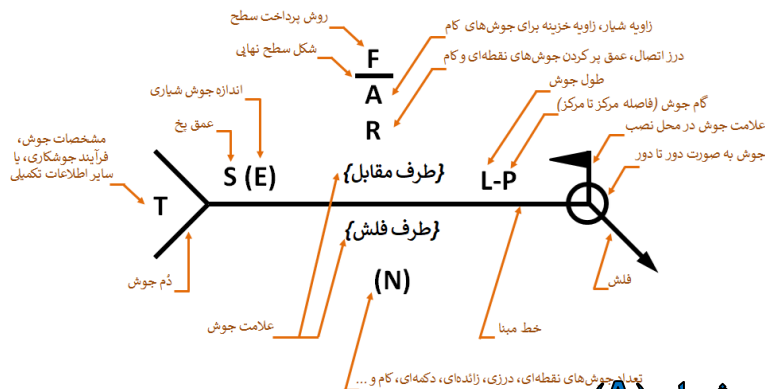


□ گام جوش (P)

جوش های تکرار شونده در فاصله های برابر



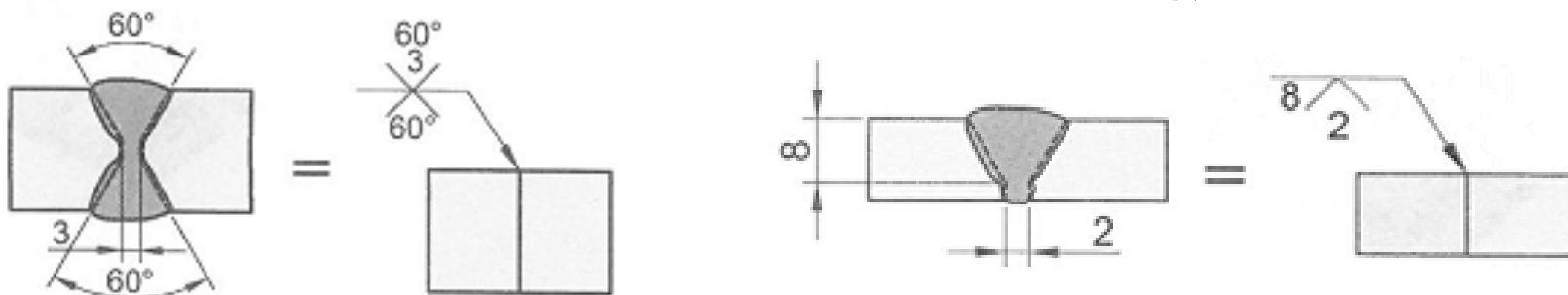
نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



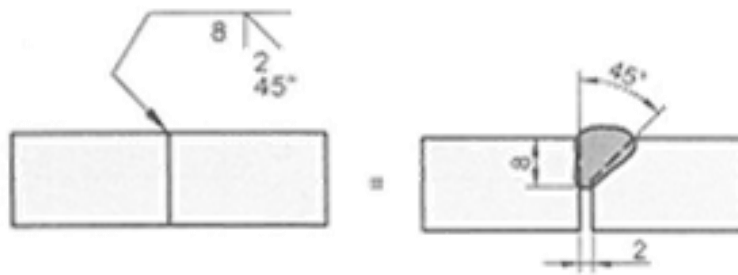
□ عمق پیچ (S)، درز اتصال (R) و زاویه شیار (A)

در اتصال جناقی دوطرفه
اندازه زاویه پیچ و درز اتصال

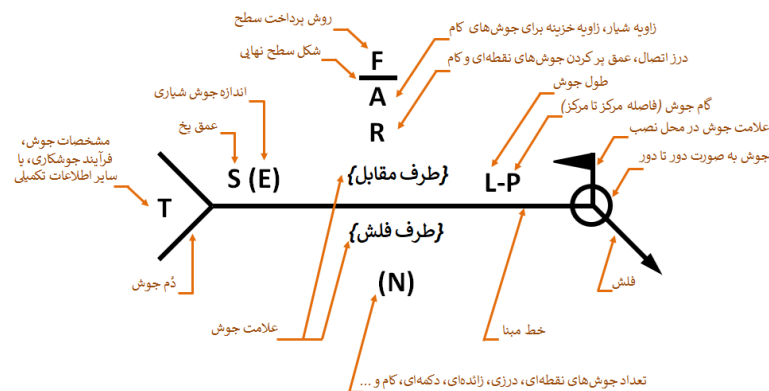
در اتصال جناقی یکطرفه
اندازه عمق پیچ و درز اتصال



در اتصال نیم جناقی یا نیم لاله ای
اندازه عمق پیچ، زاویه پیچ و درز اتصال

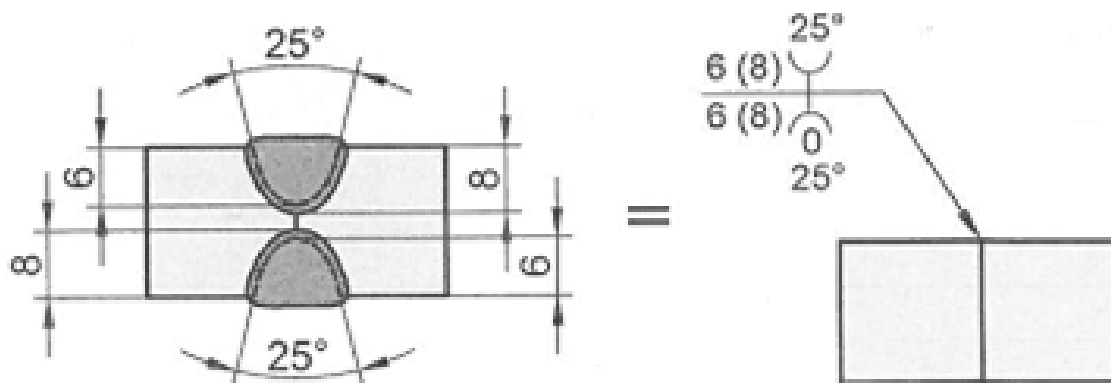


نحوه نمایش جوشکاری در نقشه

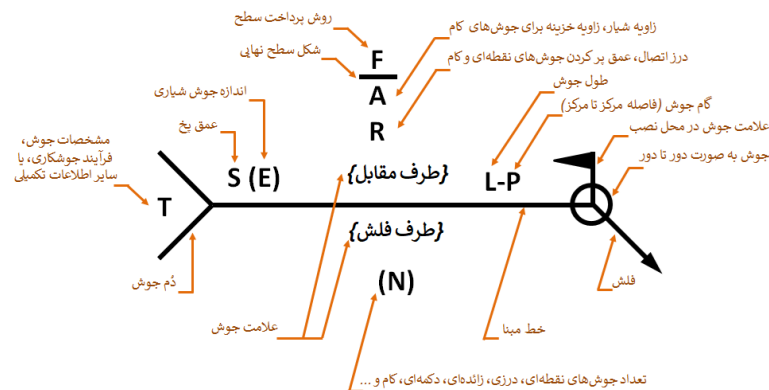


□ عمق پنخ (S) و عمق جوش (E)

اگر لازم باشد که عمق جوش نیز علاوه بر عمق آماده سازی پنخ ذکر شود، داخل پرانتز نمایش داده می شود.



نحوه نمایش جوشکاری در نقشه

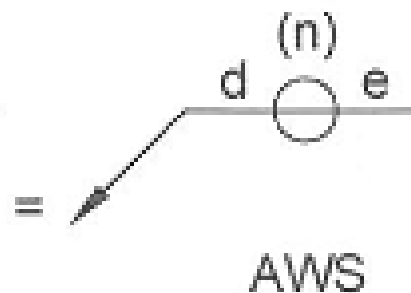
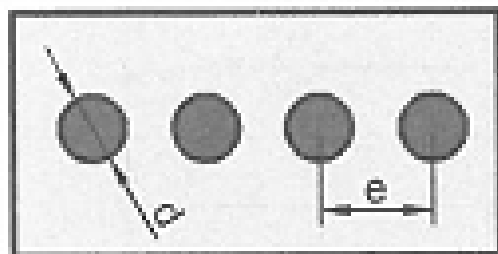


□ جوشکاری مقاومتی نقطه ای

d: قطر نقطه جوش

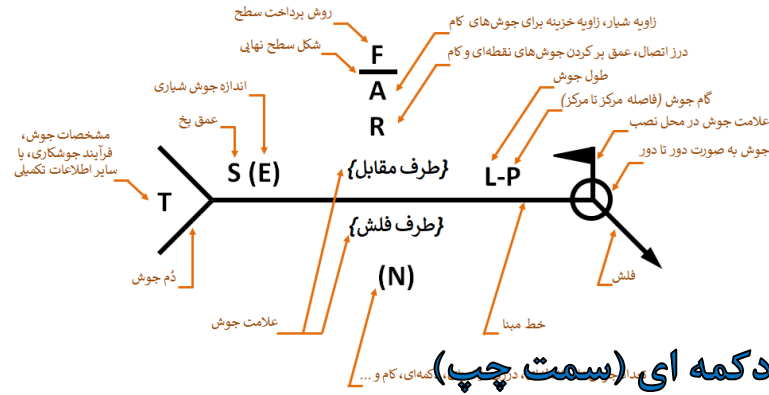
n: تعداد نقطه جوش (در شکل تعداد نقاط جوش ۴ است.)

e: گام نقطه جوش



American Welding Society

نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



□ جوش کام (سمت راست) و جوش دکمه ای (سمت چپ)

عدد سمت چپ علامت: قطر / پهنا

عدد داخل پرانتز: تعداد جوش

عدد سمت راست: در جوش کام، طول جوش و

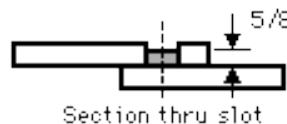
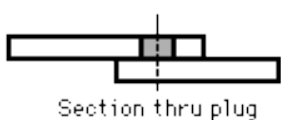
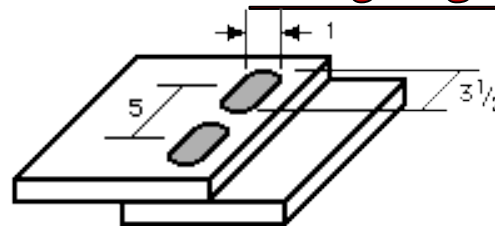
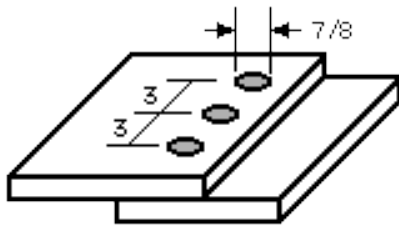
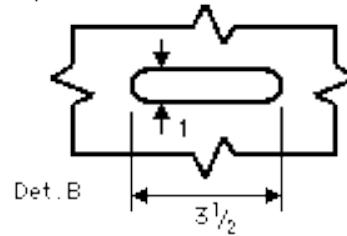
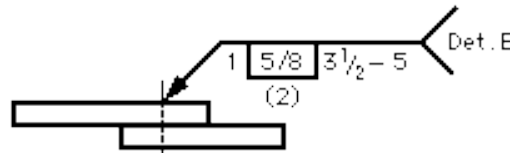
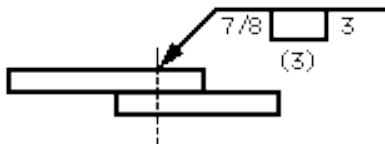
سپس فاصله مرکز تا مرکز جوش ها

در جوش دکمه ای، فاصله مرکز تا مرکز جوش ها

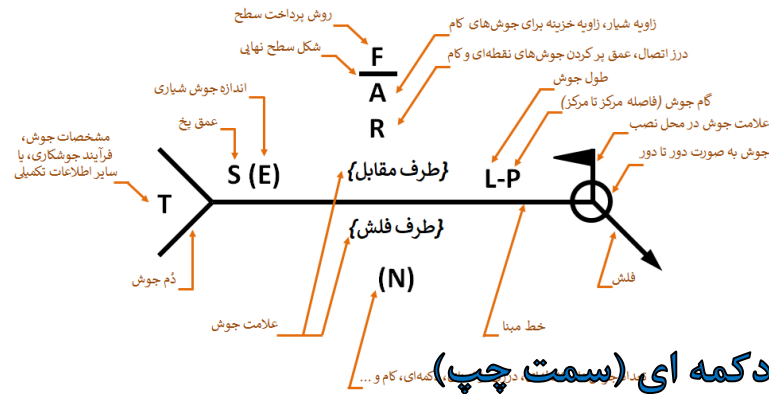
* اگر داخل علامت جوش عدد نوشته شود، یعنی پر شدن ناقص است.

نوع جوش، کام یا دکمه ای بودن باید

مشخص شود، مثلا با ارائه نمای جزئیات



نحوه نمایش جوشکاری در نقشه



□ جوش کام (سمت راست) و جوش دکمه ای (سمت چپ)

عدد سمت چپ علامت: قطر/پهنا

عدد داخل پرانتز: تعداد جوش

عدد سمت راست: در جوش کام، طول جوش و

سپس فاصله مرکز تا مرکز جوش ها

در جوش دکمه ای، فاصله مرکز تا مرکز جوش ها

* اگر داخل علامت جوش عدد نوشته شود، یعنی پر شدن ناقص است.

نوع جوش، کام یا دکمه ای بودن باید

مشخص شود، مثلا با ارائه نمای جزئیات

