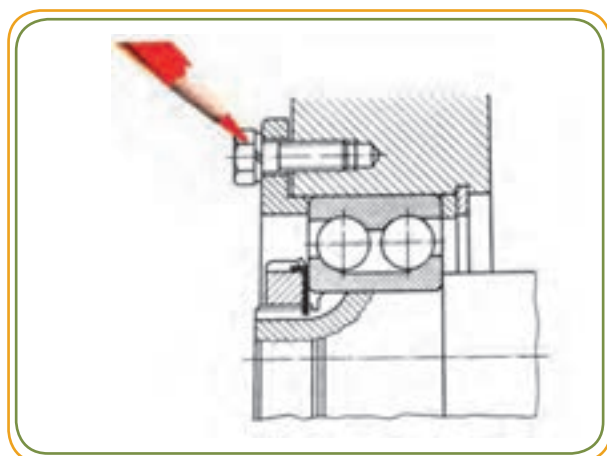


# نقشه خوانی اجزای ماشین

## نقشه خوانی اتصالات غیر دائمی: پیچ و مهره‌ها

### بخش چهارم

### فصل ۳



#### پیچ و مهره‌ها

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

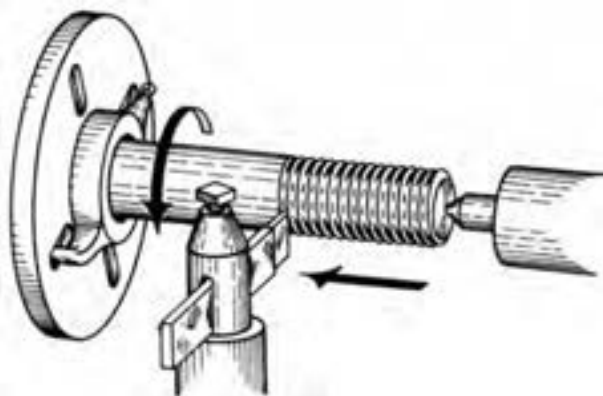
در این فصل با نحوه نمایش برخی از پیچ و مهره‌ها در نقشه‌ها آشنا می‌شویم.



#### هدف‌های رفتاری: پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- روش نمایش رزوه پیچ و مهره را توضیح دهد.
- روش معرفی رزوه‌های متداول را به کمک علائم و نمادهای آنها بیان کند.
- روش نمایش پیچ و مهره سوار شده را توضیح دهد.
- اندازه‌های مربوط به معرفی رزوه‌ها را تفسیر کند.

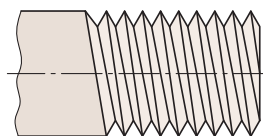
رزوه؛ عبارت است از شیاری که به فرم‌ها و زوایای معینی به صورت مارپیچ حول محور ایجاد می‌گردد. اگر شیار مارپیچ روی میله ایجاد گردد به آن پیچ گفته می‌شود و اگر این شیار مارپیچ در داخل سوراخ‌ها ایجاد شود، آن را مهره می‌نامند.



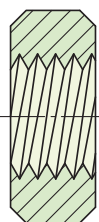
تولید پیچ با دستگاه تراش



تولید پیچ با حدیده



پیچ (رزوه خارجی)

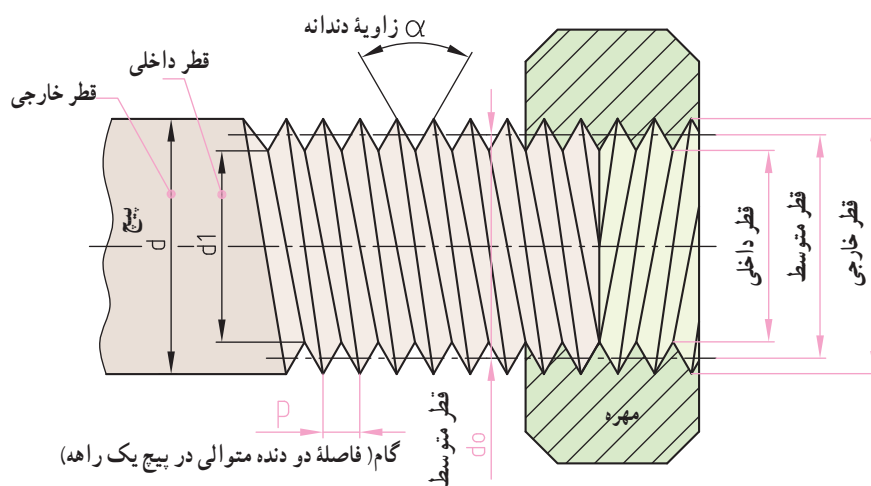


مهره (رزوه داخلی)



تولید مهره با قلاویز

### برخی از اندازه‌های مهم

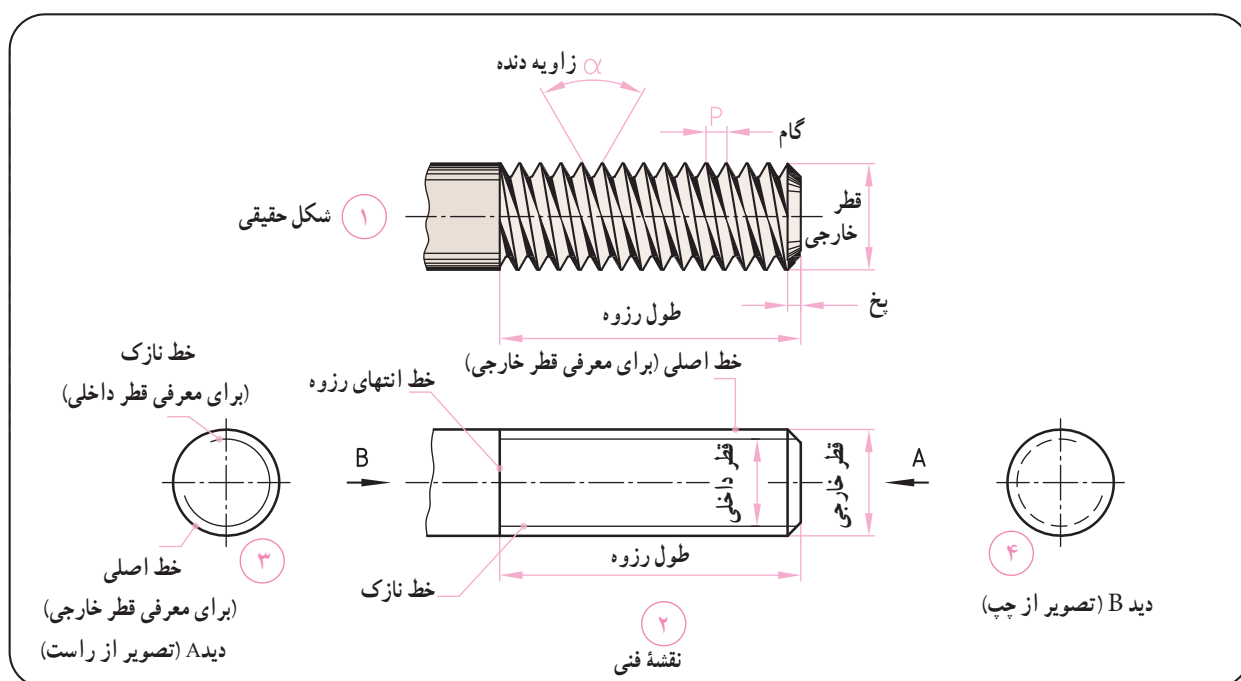


## نمایش رزوه پیچ

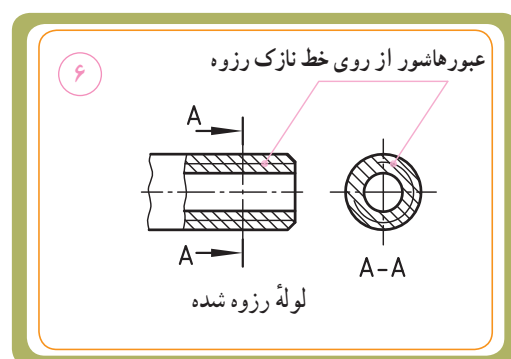
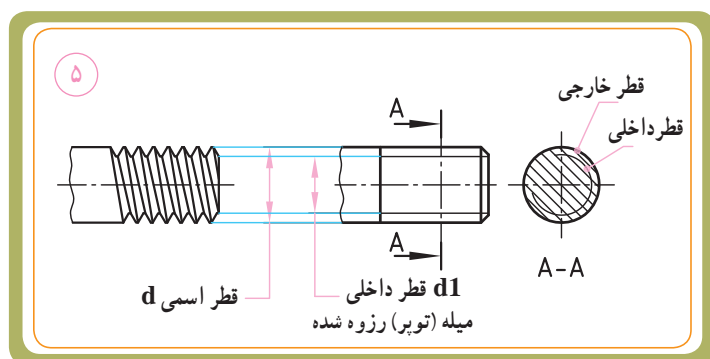
به منظور صرفه جویی در وقت، برای ترسیم نقشه‌ها رزوه پیچ را با شکل حقیقی (مطابق شکل ۱) ترسیم نمی‌کنند، بلکه به شکل ساده (مطابق شکل‌های ۲، ۳ و ۴) یا در برش (مطابق شکل‌های ۵ و ۶) معرفی می‌شوند.

برای معرفی تصویر روبه‌رو (مطابق شکل ۲) قطر خارجی پیچ را با خط پُر ضخیم و قطر داخلی آن را با خط پُر نازک نشان می‌دهند. مطابق شکل ۲، خط انتهای رزوه، با خط پُر ضخیم معرفی می‌شود.

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

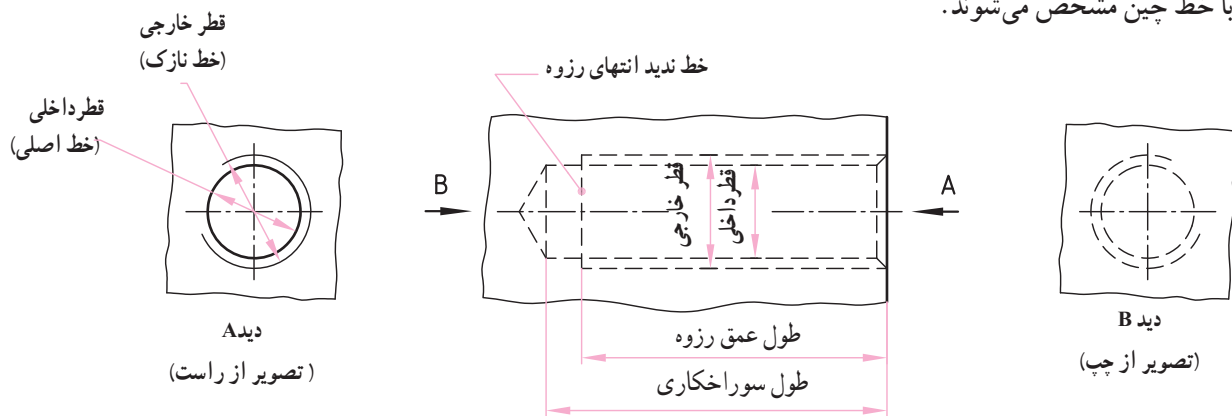


\* در تصویر جانبی دید از چپ (شکل ۴)، رزوه دیده نمی‌شود، بنابراین دایره  $\frac{3}{4}$  به صورت نمدید ارائه می‌شود. در مواقعی ممکن است لازم باشد پیچ را در برش نشان دهند. در چنین حالتی هاشور می‌تواند از روی خط نازک رزوه عبور کند (شکل‌های ۵ و ۶).

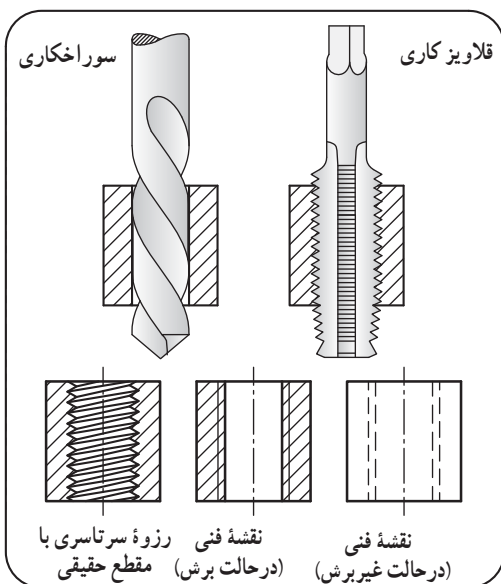




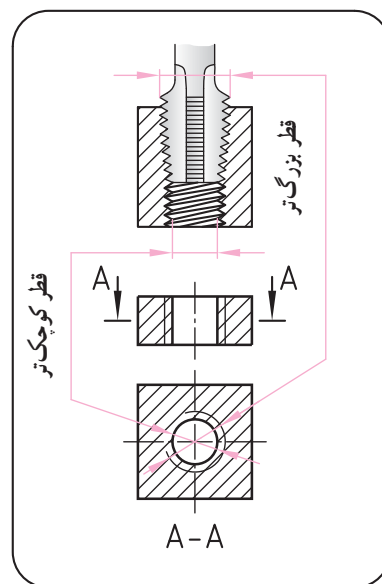
در صورتی که رزوه داخلی در حالت برش نشان داده نشود، در تصویر روبه‌رو هر دو قطر خارجی و داخلی به صورت نامرئی و با خط چین مشخص می‌شوند.



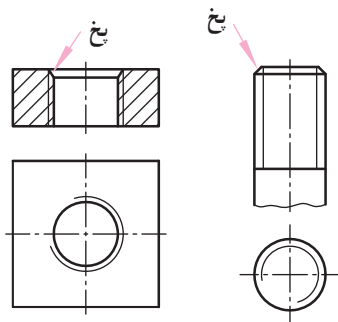
نقشه فنی (در حالت نمای بیرونی)



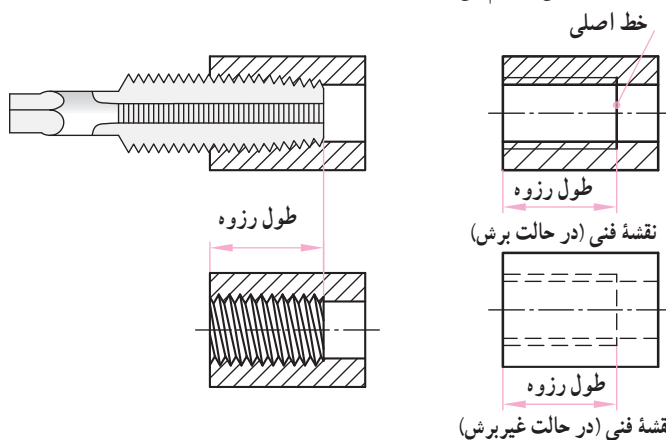
رزوه‌های داخلی در مواردی نیز به صورت سرتاسری تولید می‌شوند، همانند رزوه‌های بن‌بست. در این حالت نیز هاشور از روی خط نازک رزوه عبور می‌کند و تا لبه قطر داخلی که با خط پُر ضخیم نشان داده شده است، امتداد می‌یابد.



نکته: پخ‌های مربوط به سرمیله پیچ‌ها و خزینه‌های سوراخ‌های قلاویز شده در تصاویر که جهت دید عمود بر محور پیچ یا سوراخ قلاویز شده است، نشان داده نمی‌شود.

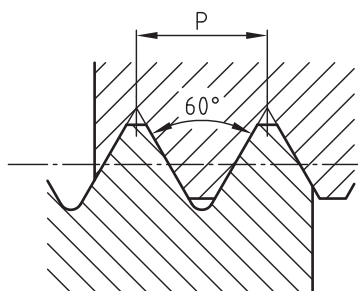


ممکن است رزوه‌های داخلی به طول محدودی در داخل سوراخ‌های سرتاسری ایجاد شوند. در این حالت نیز - همانند حالت‌های رزوه‌های بن‌بست - خط انتهای رزوه در برش با خط اصلی ترسیم می‌شود.



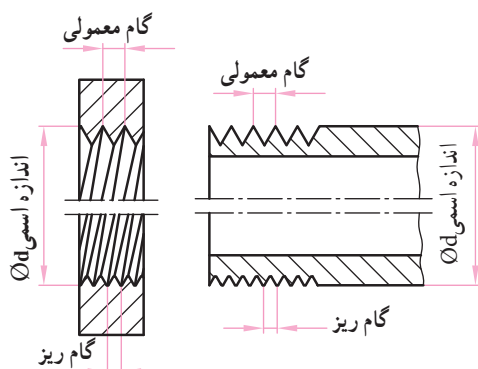
## پیچ‌های دنده مثلثی متریک

- در این نوع پیچ‌ها: کلیه اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر است.
- فرم هندسی دندانه به شکل مثلث متوازی الاضلاع است، با سر دنده تخت و ته دنده گرد.



- زاویه رزوه یا دندانه  $60^\circ$  است.
- نماد این نوع پیچ حرف لاتین M است.
- علامت M $\times$ 2، یعنی پیچ میلی‌متری که قطر خارجی آن 2 mm است.
- در اندازه‌گذاری رزوه‌های متریک دنده ریز، معمولاً گام را نیز به همراه قطر خارجی می‌نویسند.

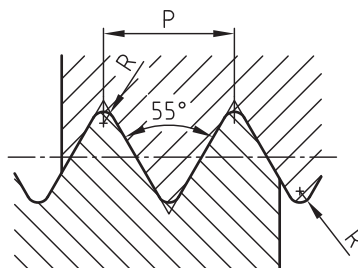
مثلاً M18 $\times$ 1/5



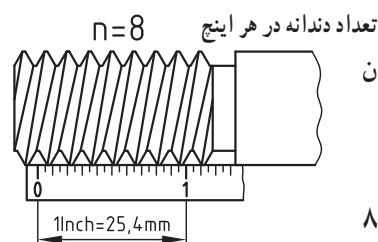
- طبق استاندارد ISO در پیچ‌های متریک برای هر اندازه اسمی یک گام معمولی و یک گام ریز در نظر گرفته شده است. در شکل مقابل با ثابت بودن اندازه اسمی d روی پیچ و مهره، دو نوع رزوه با گام معمولی و ریز نشان داده شده است.

پیچ‌های دنده مثلثی اینچی (ویتورثی)<sup>۱</sup>

- در این نوع پیچ‌ها: کلیه اندازه‌ها مثل قطر خارجی، قطر داخلی و گام بر حسب اینچ است.



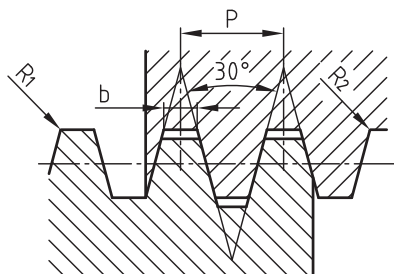
- فرم هندسی دندانه به شکل مثلث متساوی الساقین با سرو ته دندانه قوسی شکل.
- زاویه رزوه یا دندانه  $55^\circ$  است و در دوسری دنده معمولی و دنده ریز ساخته می‌شود.
- قطر پیچ‌های دنده درشت فقط به اینچ نوشته می‌شود.
- در پیچ‌های دنده ظریف قطر خارجی به میلی‌متر و گام را بر حسب تعداد در هر اینچ می‌نویسند.



- پیچ  $\frac{1}{4}$  یعنی پیچی که قطر خارجی آن  $\frac{1}{4}$  اینچ است و تعداد دندانه در هر اینچ آن از جدول پیچ‌ها ۱۲ است.

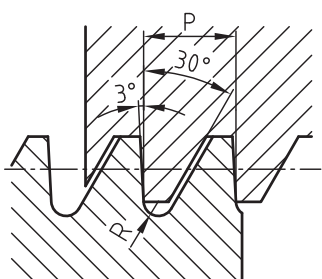
- پیچ W48 $\times$  $\frac{1}{8}$  یعنی پیچ اینچی دنده ظریف به قطر خارجی 48 mm و گام ۸ دندانه در هر اینچ.

## پیچ‌های دنده دوزنقه‌ای



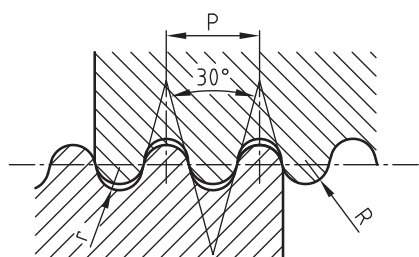
- در این نوع پیچ‌ها: کلیه اندازه‌ها، مثل قطر خارجی و داخلی و گام آنها برحسب میلی متر است.
- فرم هندسی دندانه این نوع پیچ‌ها به صورت دوزنقه است.
- زاویه رزوه یا دندانه  $30^\circ$  است.
- حروف مشخصه پیچ‌های دنده دوزنقه‌ای حرف Tr است.
- علامت  $Tr 20 \times 4$  یعنی پیچ یا مهره دنده دوزنقه‌ای به قطر اسمی  $20\text{ mm}$  و گام  $4\text{ mm}$  است.

## پیچ‌های دنده اره‌ای



- در این نوع پیچ‌ها: قطر خارجی، قطر داخلی و گام آن برحسب میلی متر است.
- فرم هندسی دندانه‌ها به شکل دوزنقه است.
- زاویه رزوه یا دندانه‌ها  $30^\circ$  است.
- حروف مشخصه پیچ‌های دنده اره‌ای، حرف S است.
- علامت  $S 32 \times 6$ ، یعنی پیچ یا مهره دنده اره‌ای به قطر اسمی  $32\text{ mm}$  و گام  $6\text{ mm}$  است.

## پیچ‌های دنده گرد

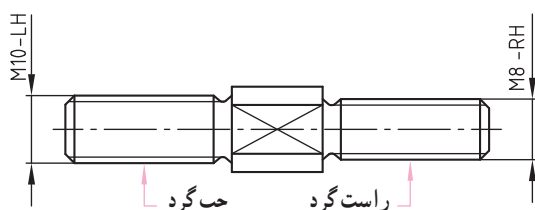


- در این نوع پیچ‌ها: قطر خارجی به میلی متر و گام آنها به اینچ است.
- تمام قسمت‌های دندانه، قوسی شکل با شعاع بیشتر است.
- زاویه رزوه یا دنده‌ها  $30^\circ$  است.
- حروف مشخصه پیچ‌های دنده گرد، حرف Rd است.
- علامت  $Rd 30 \times \frac{1}{8}$ ، یعنی پیچ دنده گرد به قطر اسمی  $30\text{ mm}$  و گام  $\frac{1}{8}$  اینچ (۸ دندانه در هر اینچ) است.

## روش معرفی و اندازه گذاری برخی از رزوه ها

نقشه	مفهوم	نماد (روش معرفی)	ترتیب ارائه نماد
	رزوه دنده اره ای با قطر خارجی ۱۲ mm	M, R, Tr, S, ... مثال S12 اندازه اسمی نماد دنده اره ای	(قطر خارجی) حرف مشخصه
	رزوه متریک دنده ریز با قطر خارجی ۲۰ mm و گام ۱/۵ mm	M20x1,5 مثال گام حقیقی نماد متریک اندازه اسمی	(قطر خارجی) حرف مشخصه گام ×
	رزوه متریک با قطر خارجی ۲۴ mm، گام حقیقی ۹ mm و سه راهه	M24x9-3 مثال تعداد راه نماد متریک گام حقیقی اندازه اسمی	(قطر خارجی) حرف مشخصه تعداد راه (n) - گام حقیقی ×
	رزوه دنده دوزنقه ای به قطر خارجی ۳۶ mm، گام حقیقی ۶ mm و دو راهه	Tr36x12-2 مثال تعداد راه نماد دنده دوزنقه ای گام حقیقی اندازه اسمی	(قطر خارجی) حرف مشخصه تعداد راه (n) - گام حقیقی ×
	رزوه دنده دوزنقه ای به قطر خارجی ۴۴ mm، گام حقیقی ۱۴ mm و دو راهه و چپ گرد	Tr44x14-2-LH مثال چپ گرد تعداد راه نماد دنده دوزنقه ای گام حقیقی اندازه اسمی LH	(قطر خارجی) حرف مشخصه تعداد راه (n) - گام حقیقی × LH

M20	پیچ متریک دنده معمولی با قطر خارجی ۲۰ mm	W48x1/8"	پیچ اینچی (وینورثی) با قطر خارجی ۴۸ mm و گام — اینچ (۸ دندانه در اینچ)
M16x1,5	پیچ متریک دنده ریز با قطر خارجی ۱۶ mm و گام ۱/۵ mm	Tr24x5	پیچ دنده دوزنقه ای با قطر خارجی ۲۴ mm و گام ۵ mm
M20x5-2	پیچ متریک دنده معمولی با قطر خارجی ۲۰ mm و گام حقیقی ۵ mm و دو راهه	S32x6	پیچ دنده اره ای با قطر خارجی ۳۲ mm و گام ۶ mm
3/4"	پیچ اینچی دنده معمولی با قطر خارجی ۳/۴ اینچ	Rd28x1/10"	پیچ دنده گرد با قطر خارجی ۲۸ mm و گام ۱/۱۰ اینچ (۱۰ دنده در اینچ)



✱ علامت پیچ چپ گرد LH (Left Hand) و علامت

RH (Right Hand) فقط در صورت ضرورت قید می شود، (چون اکثر پیچ ها راست گرد هستند). ممکن است در قطعه ای (مطابق نقشه مقابل) از دو نوع رزوه استفاده شده باشد.

یکی چپ گرد و دیگری راست گرد، لذا در چنین حالتی باید چپ گرد و راست گرد بودن هر دو طرف قید شود.



## پیچ‌ها

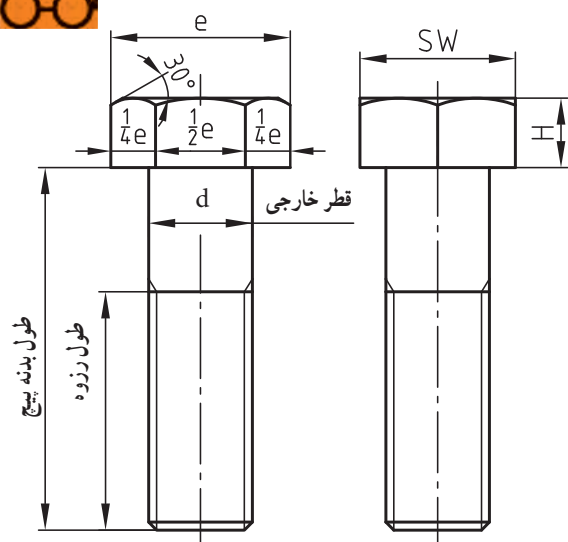


متداول‌ترین و پر مصرف‌ترین پیچ‌ها در صنایع، پیچ‌های سرشش گوش است، که برای درگیری بهتر و آسان آچار با پیچ، پیشانی آنها را تحت زاویه  $30^\circ$  (دور تا دور) پخ می‌زنند. در نقشه‌ها معمولاً پیچ شش گوش را فقط در یک تصویر (مشابه نقشه زیر) به همراه سه اندازه مهم:

الف) قطر خارجی پیچ

ب) طول رزوه

پ) طول بدنه پیچ

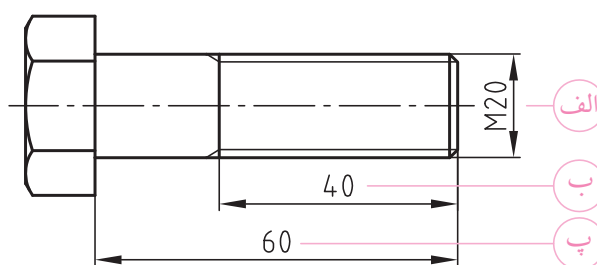


$$SW = 0.866 \times e$$

$$H = 0.7 \times d$$

$$e = 2 \times d$$

اندازه‌های H و e با توجه به قطر رزوه پیچ از جدول استانداردها استخراج می‌شود.



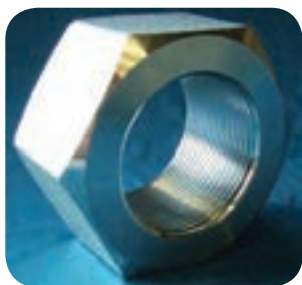
\* با مشخص بودن قطر خارجی رزوه می‌توان سایر اندازه‌های ضروری دیگر را از جدول استاندارد استخراج نمود.

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

در جدول زیر با برخی دیگر از پیچ‌های متداول آشنا می‌شویم.

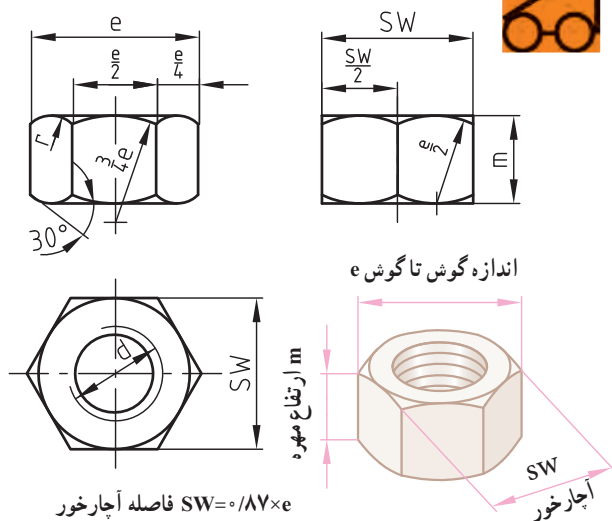
برخی دیگر از پیچ‌های متداول و کاربرد	۱		۲		۳	
		پیچ سرشش گوش		پیچ سراسره‌اندازی با شیار تخت		پیچ سراسره‌اندازی آلنی
	۴		۵		۶	
		پیچ سر خزینه با شیار تخت		پیچ مغزی آلنی		پیچ دو سر رزوه

## مهره‌ها



متداول ترین و پرمصرف ترین مهره‌ها در صنایع، مهره‌های سرشش گوش است که برای درگیری بهتر و آسان آچار با مهره‌ها سر آنها را تحت زاویه  $30^\circ$  (دور تادور) پخ می‌زنند. معمولاً مهره‌ها از دو طرف پخ خوردگی دارند (شکل الف). در مواردی نیز ممکن است مهره از یک طرف پخ خورده باشد (شکل ب).

بیتستریدانیم

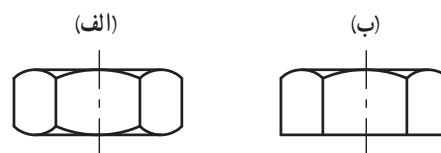


$$SW = 0.87 \times e$$

$$m = 0.8d$$

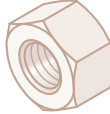


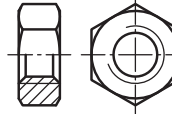
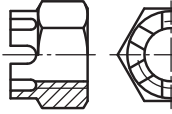
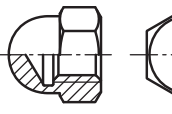
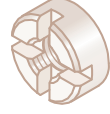

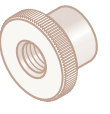
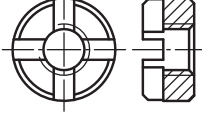
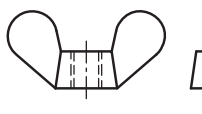
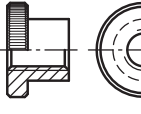
$$e = 2 \times d$$

اندازه‌های e و m با توجه به قطر رزوه مهره از جدول استانداردها استخراج می‌شود.

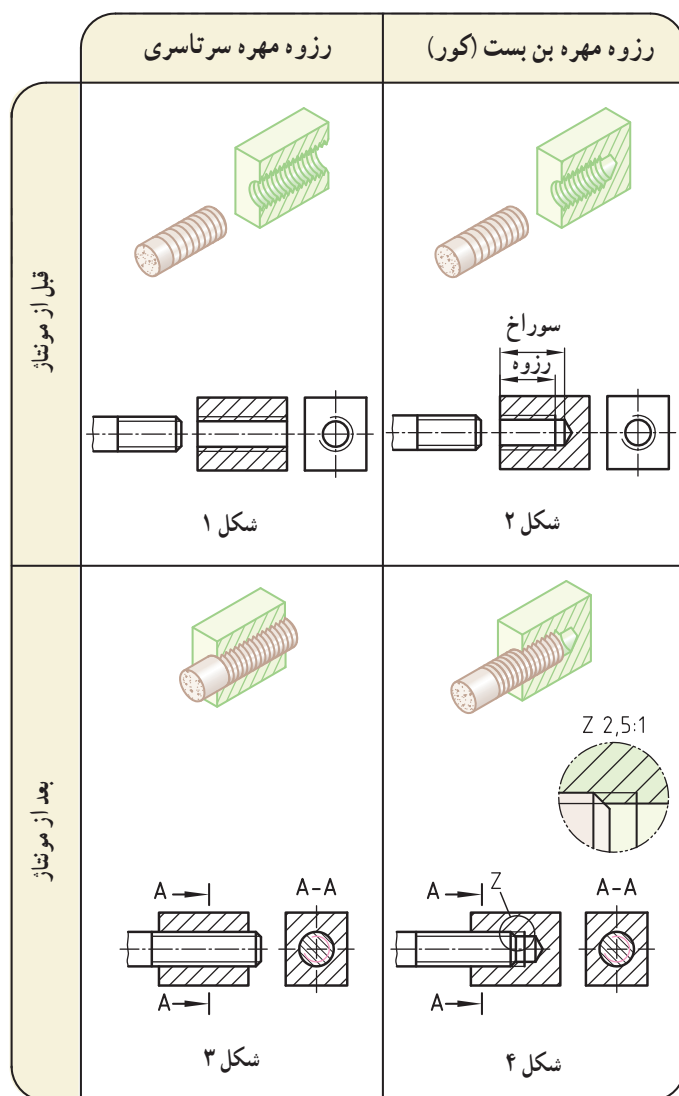


در صورت نیاز به ترسیم دقیق مهره، اندازه‌های مهم در شکل مقابل ارائه شده است.

در جدول زیر با برخی دیگر از مهره‌های متداول آشنا می‌شویم.

 <p>مهره شش گوش</p>	 <p>مهره تاجی</p>	 <p>مهره کلاهی (کلاهکی)</p>
		
 <p>مهره شیار صلیبی</p>	 <p>مهره خروسکی</p>	 <p>مهره آج دار</p>
		

## نمایش سوار شده رزوه پیچ و مهره



• در هنگام بستن مهره روی پیچ، دندانه های پیچ در داخل شیارهای مهره قرار می گیرند. شکل های ۱ و ۲ نحوه ترسیم پیچ و مهره را قبل از مونتاژ و شکل های ۳ و ۴ نحوه ترسیم را بعد از مونتاژ نشان می دهند.

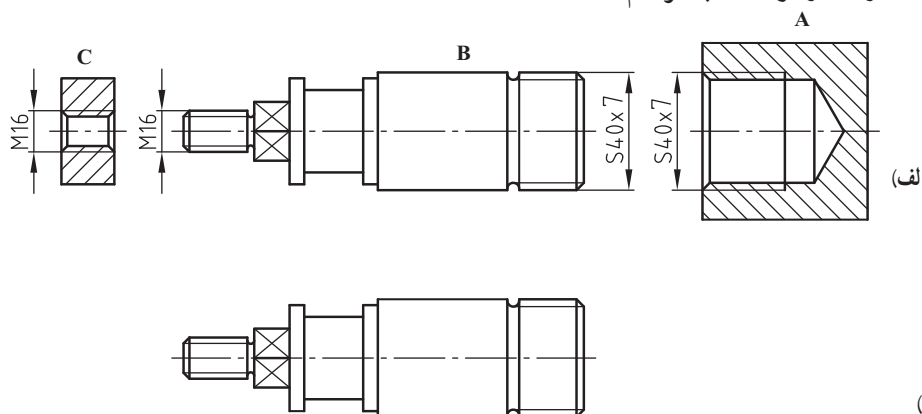
• نکته ۱: پیچ ها مانند میله ها جزء استثنائات برش هستند و در جهت طولی برش نمی خورند. در مورد پیچ هایی که روی مهره بسته شده اند، در قسمتی که پیچ با مهره درگیر است، خط هاشور به قطر بزرگ پیچ منتهی می شود (شکل های ۳ و ۴).

• توجه: در برش عرضی (برش مقطع) پیچ و مهره های مونتاژ شده، کل مقطع پیچ، هاشور زده می شود. ضمناً جهت هاشور پیچ و مهره عکس یکدیگرند.

• نکته ۲: خطوط هاشور در قسمت رزوه شده مهره (قبل از مونتاژ) به قطر کوچک مهره منتهی می شود (شکل ۱ و ۲) و در مرحله بعد از مونتاژ، به قطر بزرگ پیچ منتهی می شود. (شکل ۳ و ۴) به نقشه جزئیات (دیتایل) Z نیز توجه کنید.

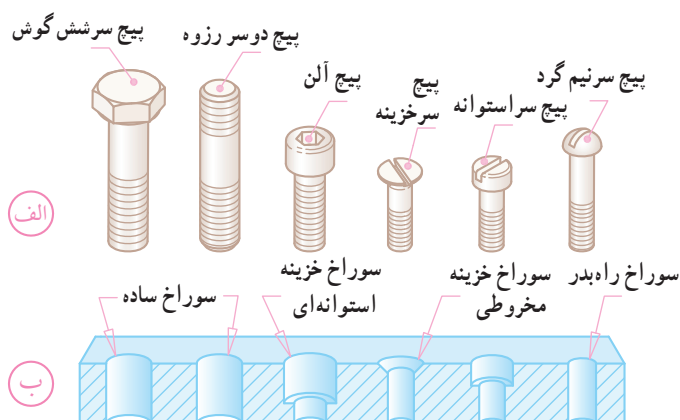
## ارزشیابی

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

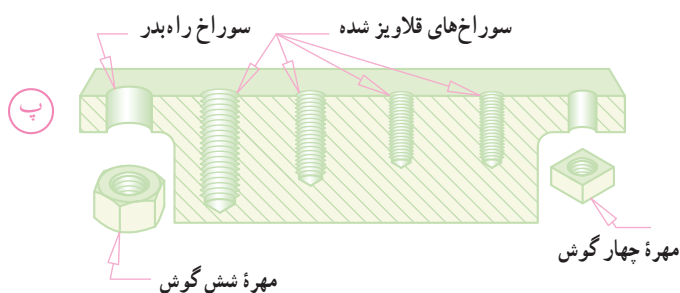


## اتصال های پیچی

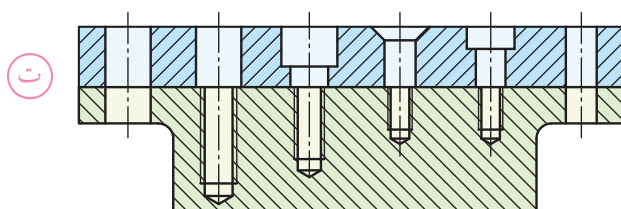
الف) شکل مقابل شش نوع از پیچ های اتصال متداول در صنعت را نشان می دهد.  
\* قطعاتی که باید به هم متصل شوند :



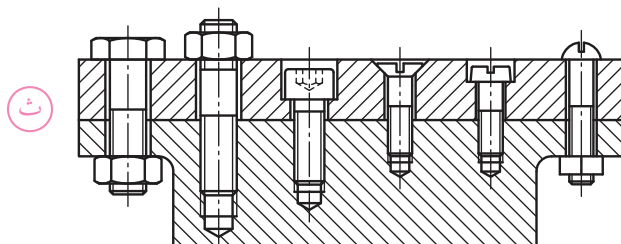
ب) قطعه اتصال بالایی



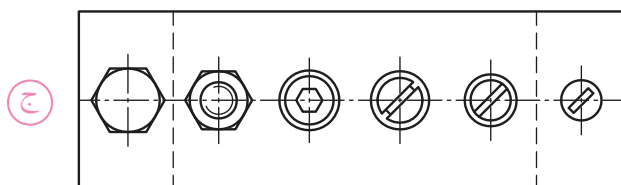
پ) قطعه اتصال پایینی



ت) تصویر قائم در حالت برش دو قطعه سوار شده روی هم



ث) تصویر قائم در حالت برش دو قطعه سوار شده روی هم به همراه پیچ ها و مهره های اتصال



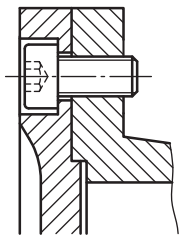
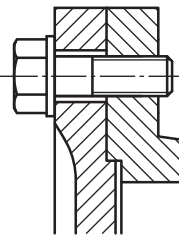
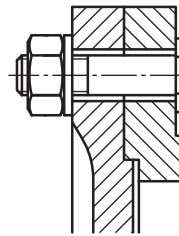
ج) تصویر افقی دو قطعه سوار شده به همراه پیچ ها و مهره های اتصال

توجه : به نحوه درگیری بدنه پیچ ها در سوراخ های قلاویز شده و کله پیچ ها در خزینه سوراخ ها توجه نمایید. (شکل ث و ج)

## اتصال دو یا چند قطعه

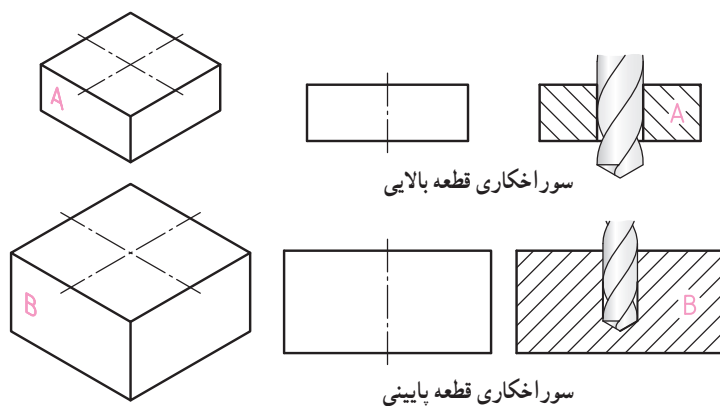
در صورتی که بخواهند دو قطعه را توسط اتصالات پیچی به هم متصل نمایند، معمولاً یکی از سه حالت زیر مورد استفاده قرار

می‌گیرد:

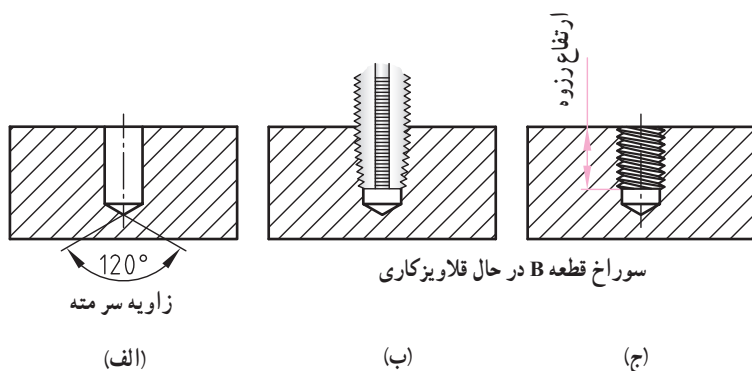
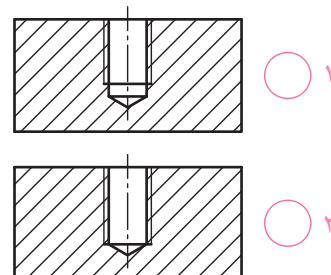
الف) اتصال توسط پیچ و سوراخ قلاویز شده	ب) اتصال توسط پیچ و مهره	ج) اتصال توسط پیچ دو سر رزوه و مهره
		

## الف) اتصال توسط پیچ و سوراخ قلاویز

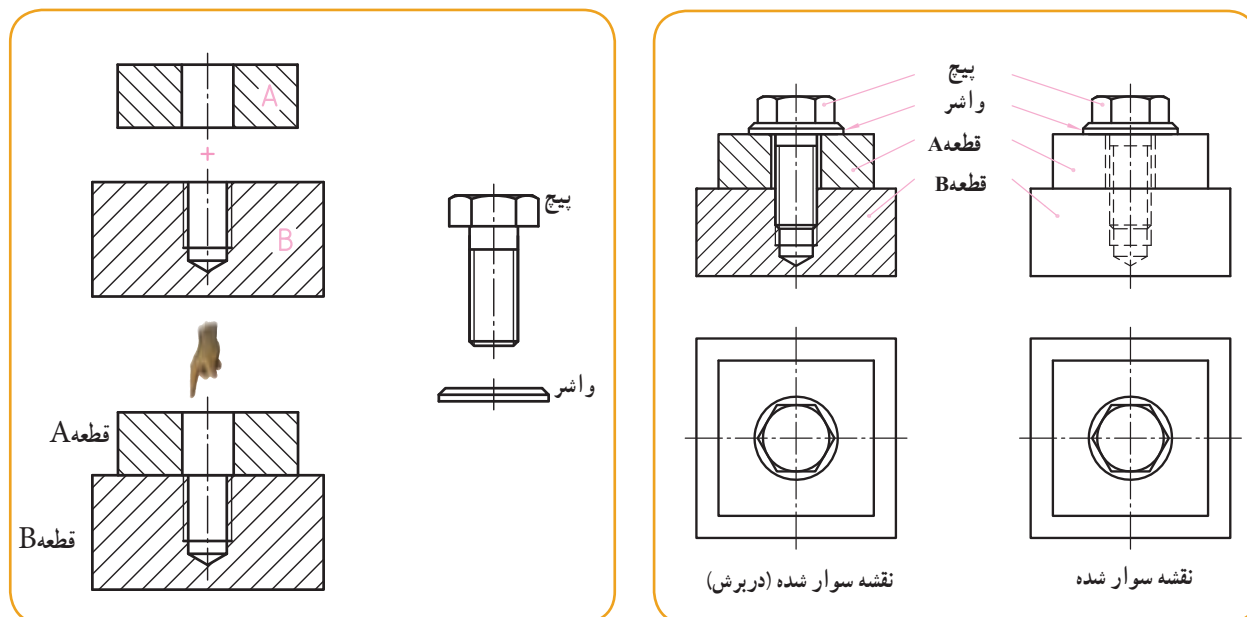
شده: برای اتصال دو قطعه A و B به همدیگر، قطر سوراخ قطعه A باید نسبت به قطر سوراخ قطعه B بزرگ تر باشد تا پیچ به راحتی از قطعه A عبور کند. عمق سوراخ قلاویز شده مقداری بیش از عمق رزوه مورد نظر است تا مواد زائد براده در آن قسمت باقی بماند و به قلاویز آسیب نرساند. سوراخ قطعه B را به اندازه قطر خارجی رزوه پیچ و به ارتفاع لازم قلاویز می‌کنند.



به نظر شما در کدام تصویر رزوه داخل سوراخ به طور صحیح معرفی شده است؟ (شکل ۱ یا ۲)

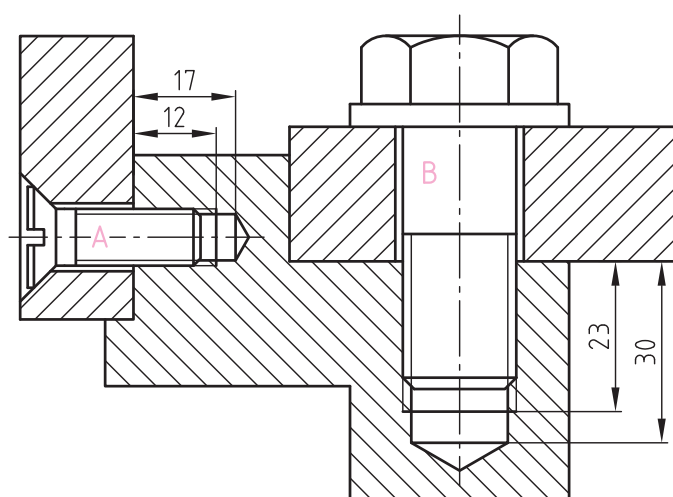


قطعه A روی قطعه B قرار می گیرد و با قرار دادن یک واشر در زیر کلگی پیچ، آن را از داخل سوراخ قطعه A عبور می دهند و در داخل مهره (قطعه B) می بندند. تصاویر زیر این مراحل را به ترتیب شماره نشان می دهد.



### نقشه خوانی

طول قلاویشده، هریک از قطعات اتصال را برای پیچ A و B با ترسیم دایره بر روی اندازه مورد نظر نشان دهید.



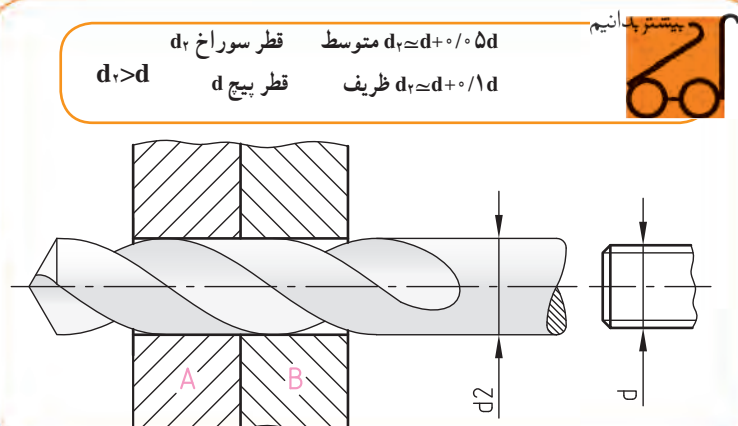
شکل ۱



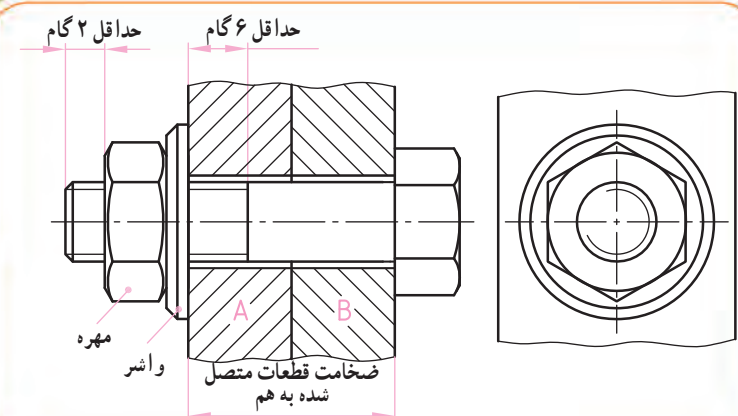
ب) اتصال قطعات توسط پیچ و مهره: وقتی صحبت از اتصال قطعات توسط پیچ و مهره است، هدف ایجاد سوراخی راه‌بدر (سرتاسری) در قطعاتی است که باید به هم متصل (بسته) شوند. برای بستن قطعات به هم، از دو جزء به نام پیچ و مهره و گاهی به همراه آنها از جزئی دیگر به نام واشر استفاده می‌کنند (شکل ۱).

قطر سوراخ ایجاد شده در قطعاتی که باید توسط پیچ و مهره به هم بسته و متصل شوند یکسان و از اندازه قطر خارجی پیچ بزرگ‌تر است. فرضاً اگر قطر پیچ  $M20$  باشد، دو قطعه A و B را با مت‌ای به قطر  $22\text{mm}$  سوراخ می‌کنند (شکل ۲) و سپس میله پیچ  $M20$ ، با توجه به لقی موجود، به راحتی از میان دو قطعه A و B عبور می‌کند (شکل ۳).

شکل ۲



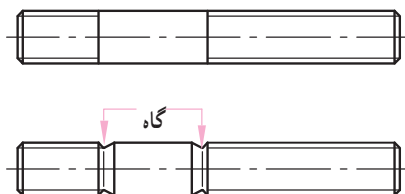
شکل ۳



ج) اتصال قطعات توسط پیچ دو سر رزوه : پیچ دوسر رزوه میله ای است که دو طرف آن رزوه شده و با مهره هایی با همان قطر مورد استفاده قرار می گیرند.

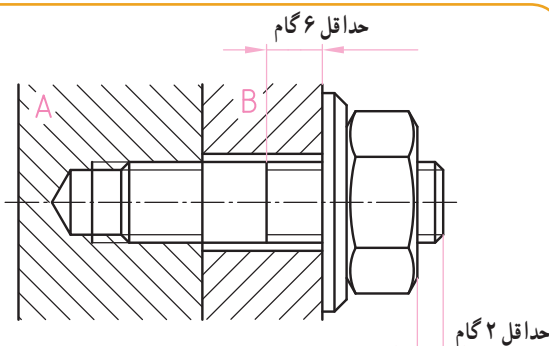


دو قسمت رزوه شده به وسیله یک فاصله بدون رزوه از هم جدا می شوند. زمانی که قطعات مورد اتصال ضخامت زیادی دارند یا نیاز به تعویض مکرر قطعه کار وجود دارد از پیچ های دوسر رزوه استفاده می کنند.



پیچ های دو سر رزوه ممکن است دارای گاه باشند یا نباشند

شکل مقابل نقشه یک پیچ دوسر رزوه برای اتصال دو قطعه A و B به همدیگر را نشان می دهد. به محدوده های انتهایی هاشورها توجه کنید.



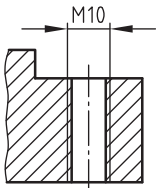
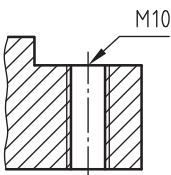
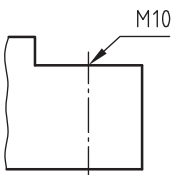
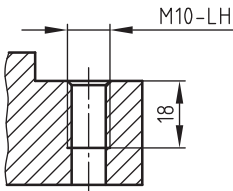
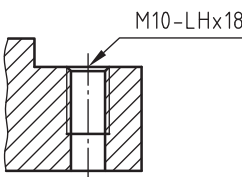
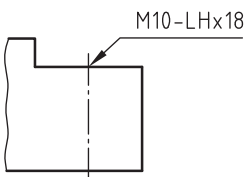
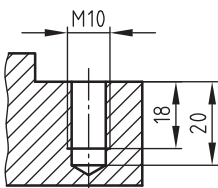
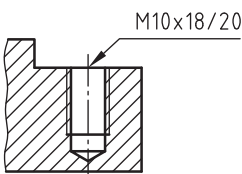
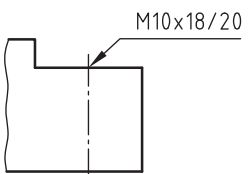
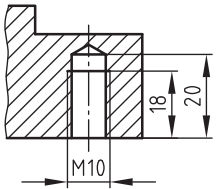
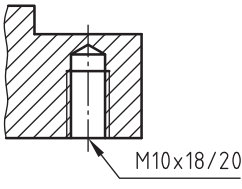
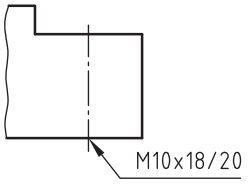
جدول زیر مراحل انجام کار برای اتصال توسط پیچ دوسر رزوه را نشان می دهد.

<p>۱- ایجاد سوراخ با مته به قطر <math>d</math> و به عمق <math>L_2</math></p>	<p>۳- پیچ دو سر رزوه و سوراخ قلاویز شده</p>	<p>۵- نصب قطعه B بر روی قطعه A ( قطر سوراخ قطعه B بزرگ تر از قطر <math>d</math> )</p>
<p>۲- ایجاد رزوه توسط قلاویز روی قطعه A به قطر <math>d</math> و به عمق <math>L_1 + 0.5d</math></p>	<p>۴- بستن پیچ دو سر رزوه داخل قطعه A</p>	<p>۶- قرار دادن و اشتر روی پیچ دو سر رزوه و قطعه B و در نهایت بستن مهره</p>



## اندازه گذاری سوراخ های رزوه شده

در راستای آنچه که در صفحه ۲۴۴ اشاره شد، در اندازه گذاری سوراخ های رزوه شده، علاوه بر قطر اسمی رزوه، عمق سوراخ مته و عمق سوراخ رزوه شده به همراه جهت پیش رزوه از ضروریات است. در سمت چپ عمق رزوه از نماد  $\times$  و در سمت چپ عمق سوراخ از نماد / استفاده می شود. سوراخ های بدون مشخصه عمق، در واقع سوراخ راه به در (سراسری) هستند.

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



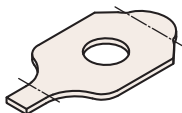
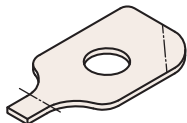

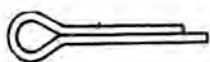
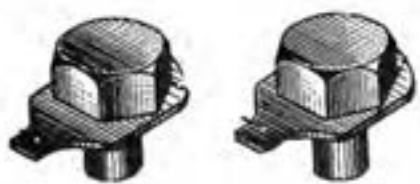


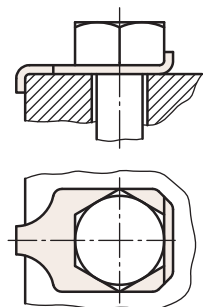
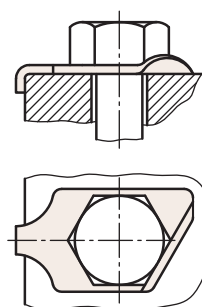
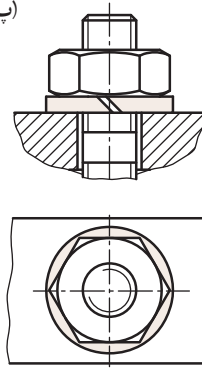


استفاده از اشپیل

### قفل کردن پیچ و مهره ها

از آنجایی که ممکن است پیچ و مهره ها بعد از مدتی کار کردن به تدریج شل و باز شوند، لذا آنها را به کمک تجهیزاتی ثابت می کنند. در جدول زیر برخی از متداول ترین این تجهیزات معرفی شده اند.

#### برخی از تجهیزات مرسوم برای قفل کردن پیچ و مهره ها

 <p>واشر قفلی زبانه دار</p>	 <p>واشر قفلی زبانه دار</p>	 <p>واشر فنری</p>	 <p>اشپیل</p>
 <p>* واشر قفلی زبانه دار (شکل الف وب)، که زبانه های آن بر روی سطح آچار گیر پیچ و لبه قطعه اتصال شونده خم شده است.</p>	 <p>* استفاده از واشر فنری (شکل پ).</p>	 <p>* استفاده از اشپیل (شکل ت)، که پس از بستن مهره، اشپیل از داخل سوراخ پیچ و مهره عبور می کند و دو سر آن خم می شود.</p>	
<p>(الف)</p> 	<p>(ب)</p> 	<p>(پ)</p> 	<p>(ت)</p> 