
بسم الله الرحمن الرحیم

اندازه‌نویسی (یادآوری)







طراحی مهندسی

فرآیند	نتایج	انتقال اطلاعات
طراحی یک قطعه	ترسیم ایده (کروکی)	
↓		
ترسیم نقشه	ترسیم نماها	شکل
	اندازه نویسی	۱- ابعاد، موقعیت ۲- اطلاعات غیر ترسیمی
↓		
تولید		

مقدمه

اندازه‌نویسی فرآیندی است که اطلاعات مربوط به قطعه را به صورت شکل، علایم و توضیحات بیان می‌کند.

این اطلاعات شامل:

۱- ابعاد و موقعیت اجزای قطعه

۲- جنس قطعه

۳- اعداد مورد نیاز

٤- سطوح نهایی قطعه (نوع پرداخت سطوح)

٥- فرآیند تولید

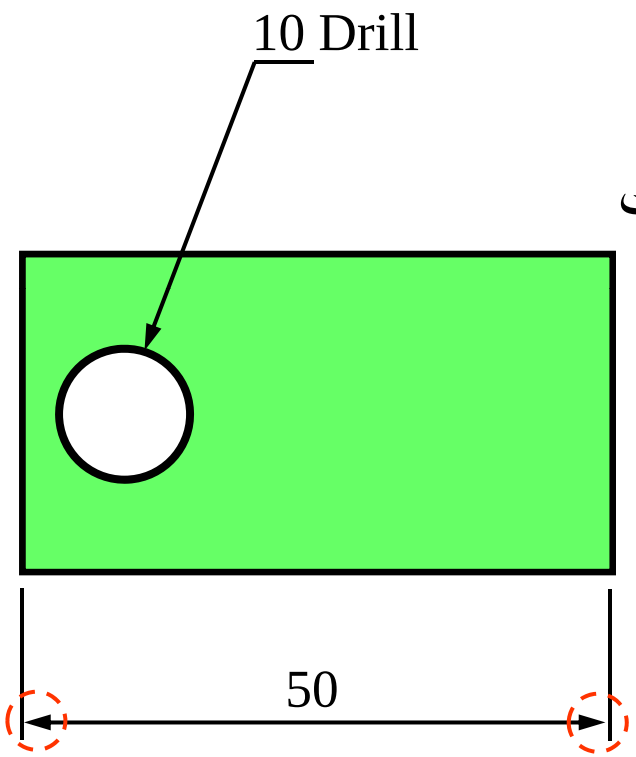
٦- تولرانس ابعادی و هندسی

اجزای اندازه‌نویسی

- رابط اندازه
- خط اندازه
- سهم اندازه
- خط راهنما

خطوط نازک

- عدد اندازه
- توضیحات:
  - توضیح محلی
  - توضیح کلی



توضیحات:
جهت نصب این قطعه ...

اصول و قوانین اندازه‌نویسی

در استاندارد ISO واحدهای اندازه‌گیری عبارت است از:

- واحد طول بر حسب میلیمتر (mm) بیان می‌شود و بدون علامت "mm".
- واحد زاویه بر حسب درجه بیان می‌شود بدون علامت "o".

اصول و قوانین اندازه‌نویسی

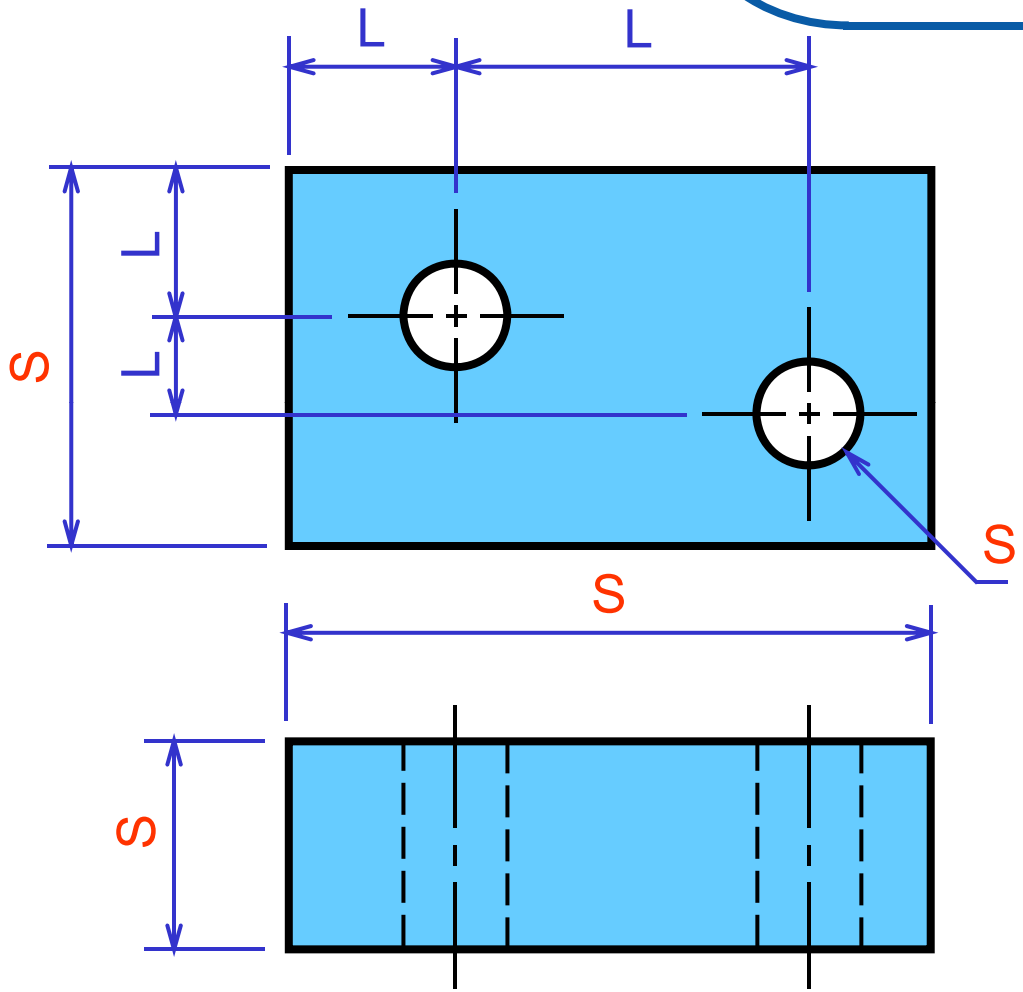
اندازه‌نویسی هنگامی دقیق و کامل است که اطلاعات ابعادی و موقعیت مکانی اجزای قطعه را برای ساخت قطعه به صورت دقیق بیان نماید.

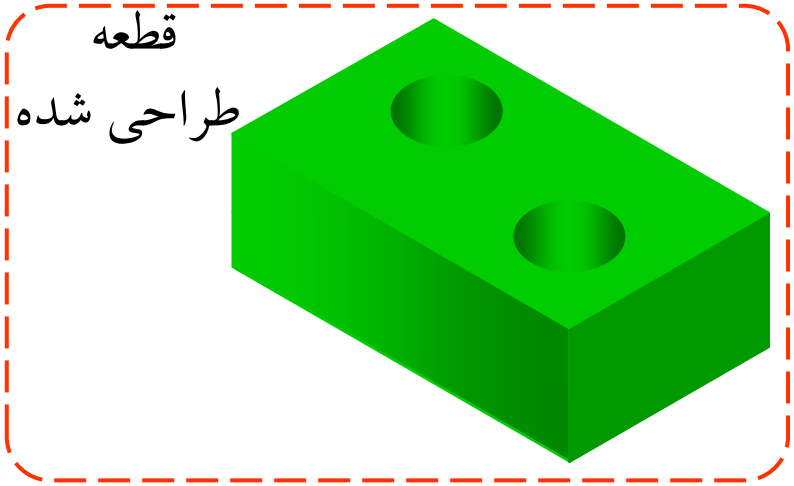
این اطلاعات باید:

- واضح
- کامل
- تسهیل کننده در:
  - فرآیند ساخت
  - اندازه گیری

اصول و قوانین اندازه‌نویسی

مثال





اطلاعات ضروری برای تولید این قطعه:

۱- طول، ارتفاع و عمق قطعه

۲- ارتفاع و عمق سوراخ ها

۳- موقعیت سوراخ ها

"S" مربوط به اندازه ابعادی

"L" مربوط به اندازه موقعیت مکانی

اصول و قوانین اندازه‌نویسی

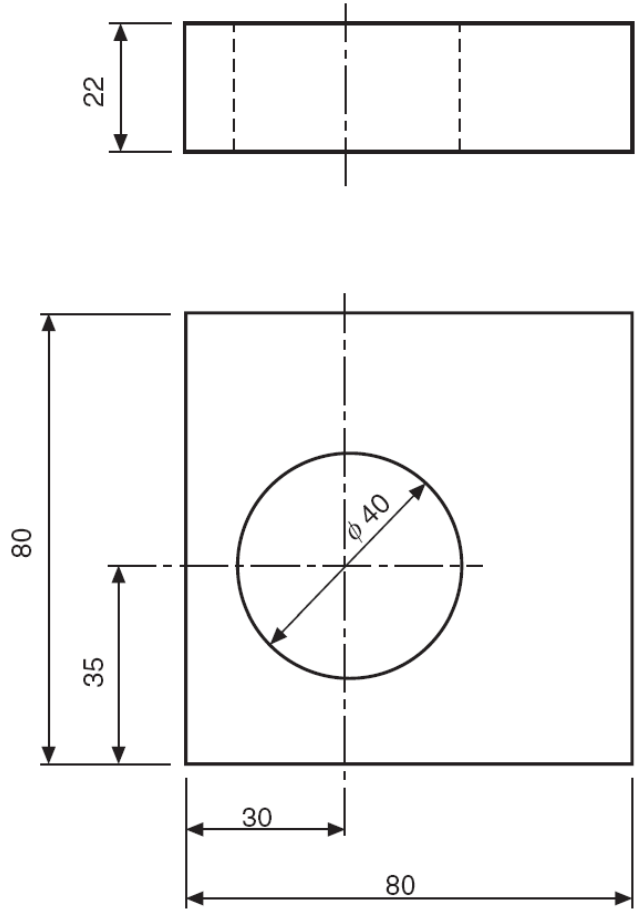
- اندازه‌های مورد نیاز قطعات با توجه به روش تولید آنها داده می‌شود.
- رابط اندازه و خط راهنما نباید با دیگر خطوط اندازه تلاقی داشته باشد.
- رابط اندازه باید در نزدیکترین محل برای اندازه‌نویسی ترسیم شود.
- اگر رابط اندازه با خطوط نما تلاقی داشته باشد در محل تلاقی نیاز به فاصله نیست.
- از خطوط نما، خطوط تقارن و خطوط اندازه به عنوان رابط اندازه استفاده نشود.
- از اندازه‌نویسی خطوط ندید پرهیز شود.

اصول و قوانین اندازه‌نویسی

- اندازه‌نویسی خارج از نما صورت می گیرد مگر آن که اندازه‌نویسی در داخل نما به شفاف‌تر شدن نما منجر گردد.
- اندازه‌نویسی به نحوی انجام شود که شکل و مشخصات قطعه به صورت شفاف بیان گردد.
- از اندازه‌نویسی تکراری پرهیز نمایید.

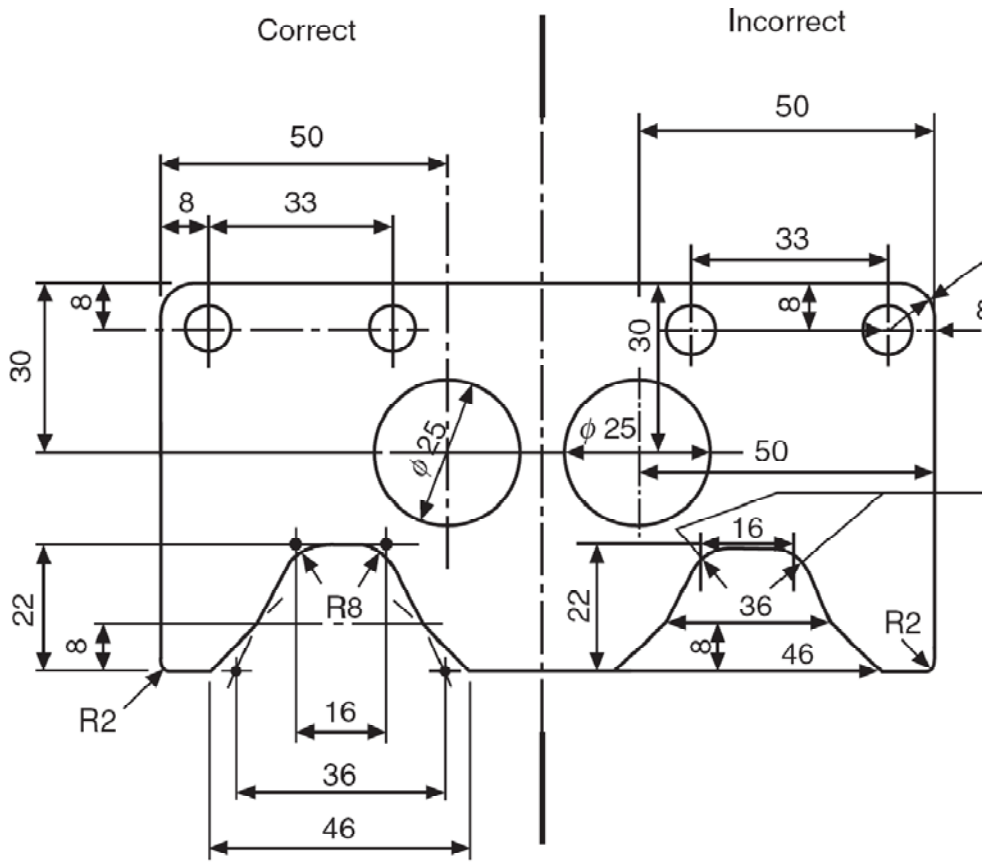
مثال‌های از اندازه‌نویسی(یادآوری)

اندازه‌نویسی باید دقیق و کامل باشد :



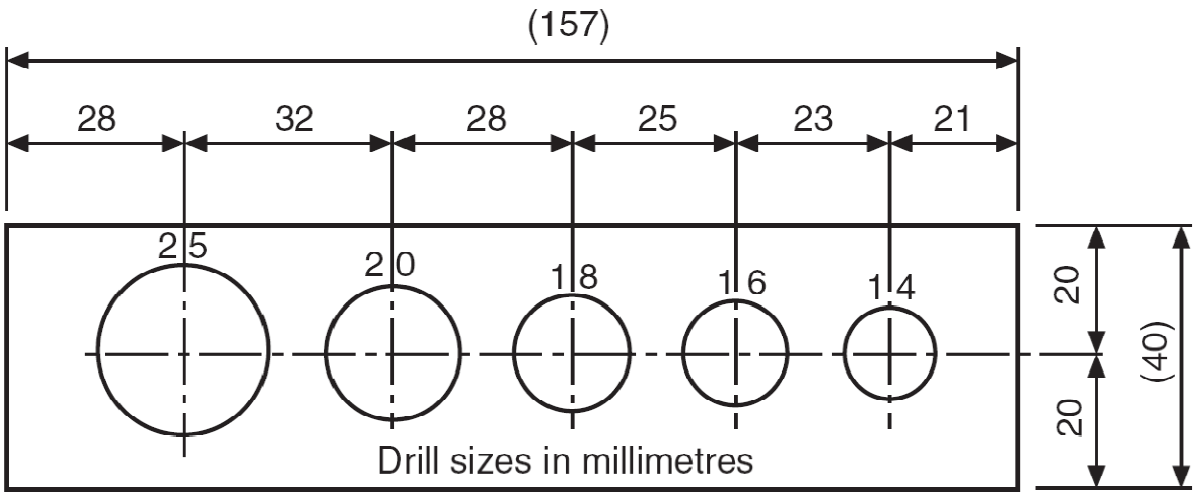
مثال‌های از اندازه‌نویسی(یادآوری)

رعایت قوانین اندازه‌نویسی:



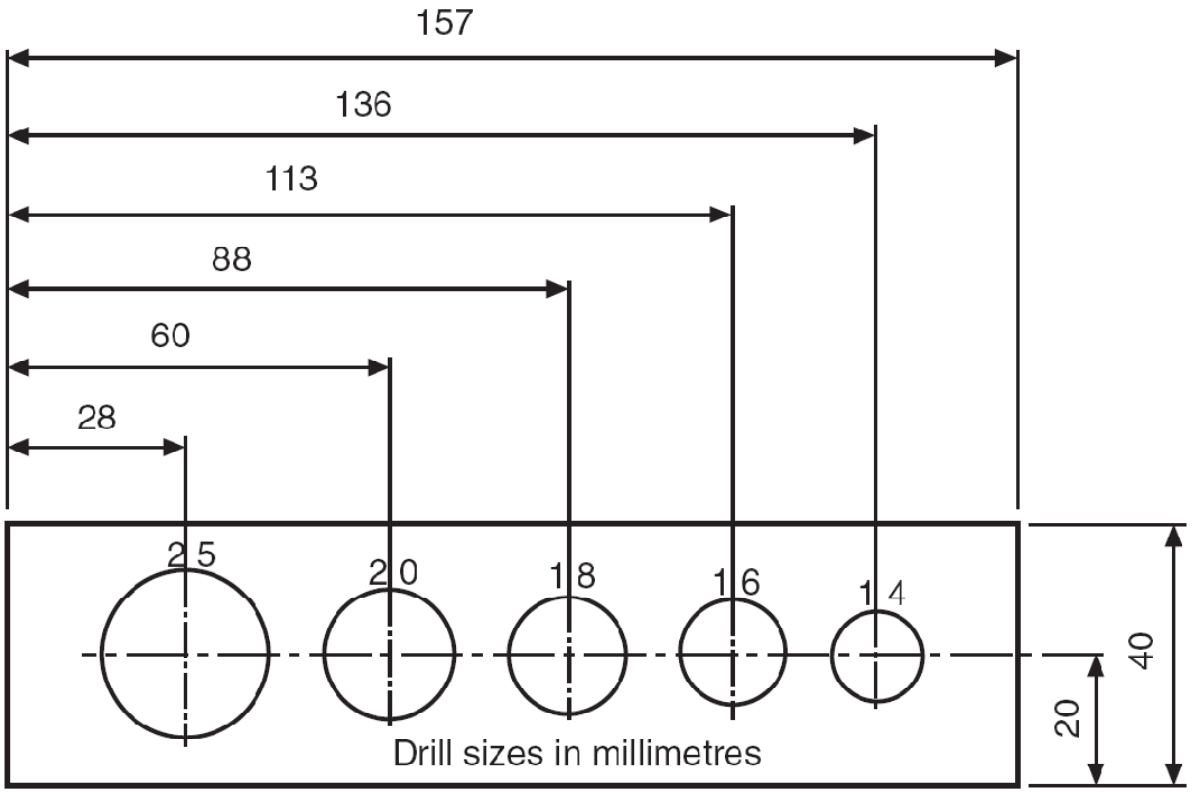
مثال‌های از اندازه‌نویسی(یادآوری)

اندازه‌نویسی موقعیت جزء-شکل:



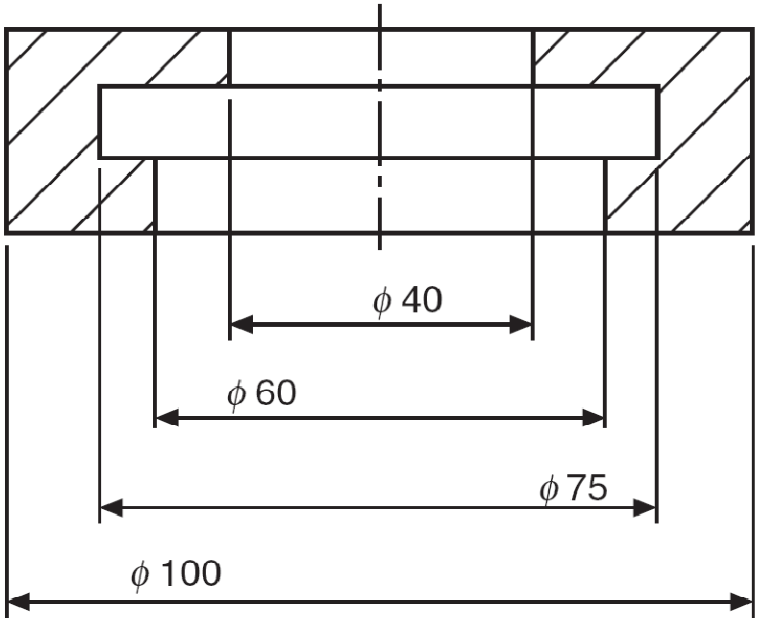
مثال‌های از اندازه‌نویسی(یادآوری)

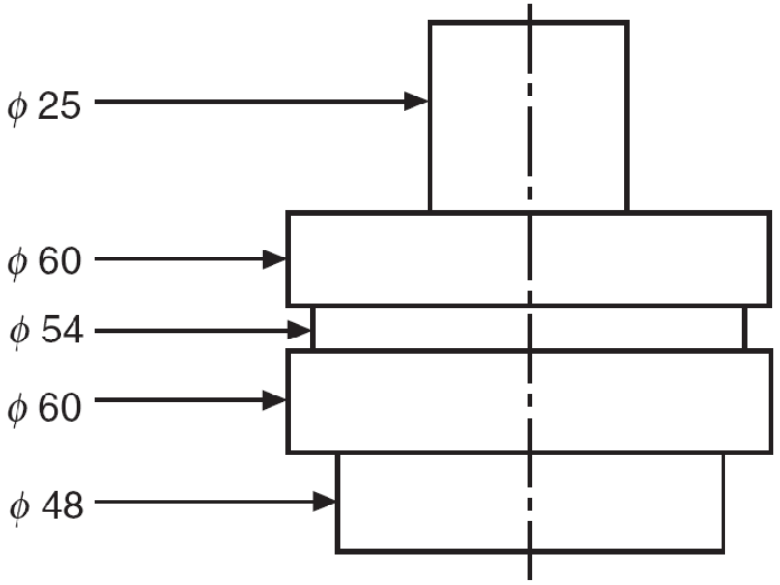
اندازه‌نویسی موقعیت جزء-شکل:



مثال‌های از اندازه‌نویسی(یادآوری)

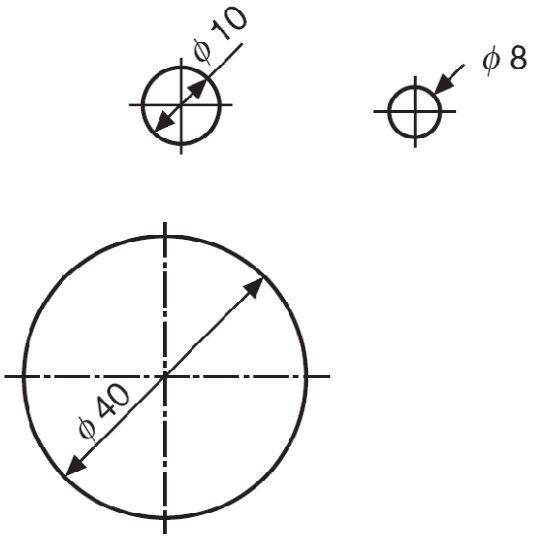
اندازه‌نویسی دوایر و قوس‌ها:

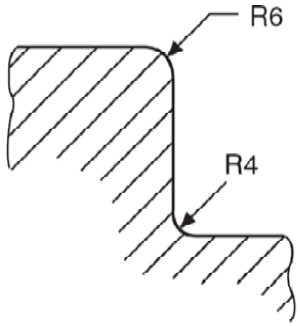


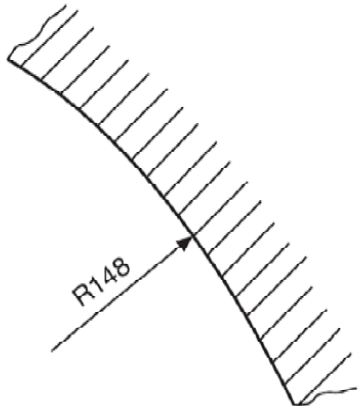


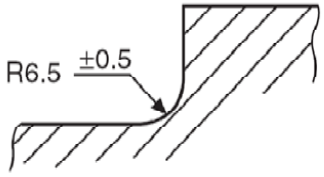
مثال‌های از اندازه‌نویسی(یادآوری)

اندازه‌نویسی دوایر و قوس‌ها:



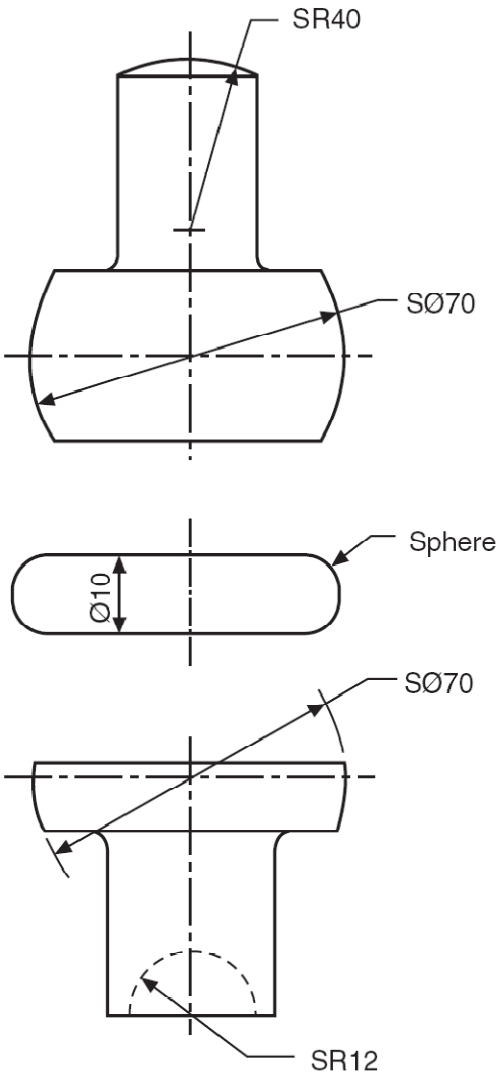


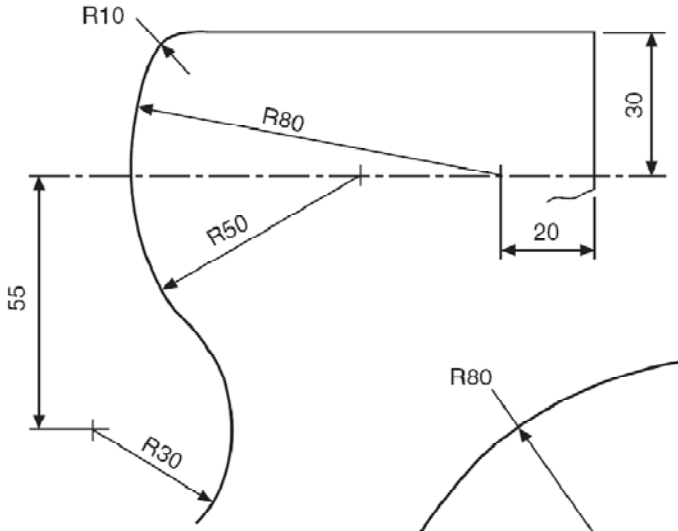


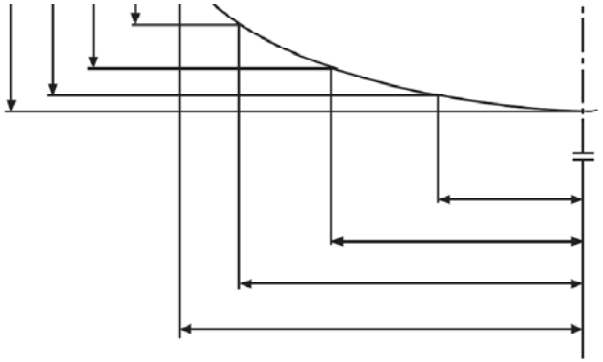


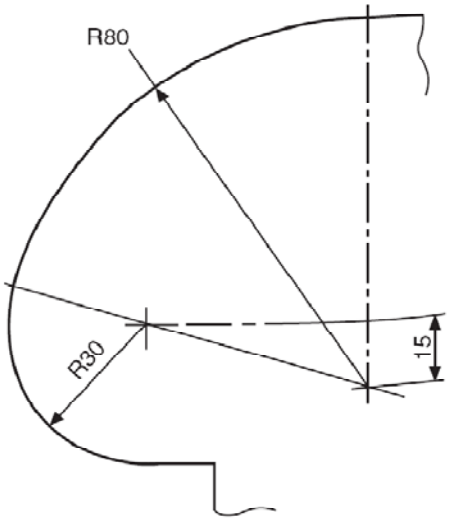
مثال‌های از اندازه‌نویسی (یادآوری)

اندازه‌نویسی منحنی‌ها:



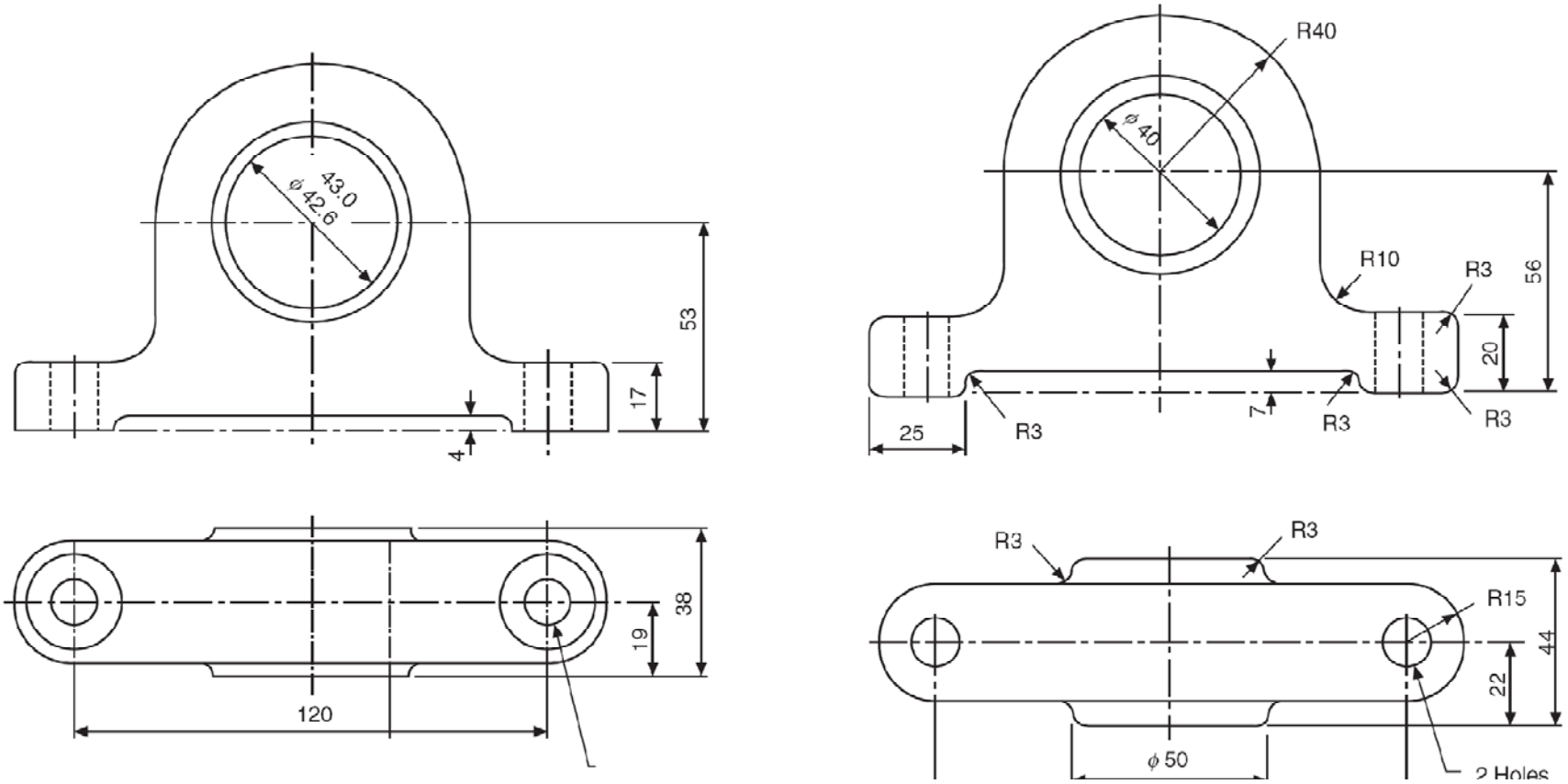






مثال‌های از اندازه‌نویسی(یادآوری)

اندازه‌نویسی با در نظر گرفتن روش ساخت:



اندازه‌های مورد نیاز جهت فرآیند ریخته‌گری اندازه‌های مورد نیاز جهت فرآیند ماشین‌کاری

قطعات استاندارد مکانیکی، اتصالات



اتصالات

- اتصالات جدا شدنی
- اتصالات دایم

اتصالات جدا شدنی

اتصال با قید و گوه (کام و زبانه) : با این اتصال قطعات به سرعت باز و بسته می‌شوند.

اتصال با خار : از این اتصال برای محکم کردن چرخ‌دنده‌ها، فلکه‌ها، کلاچ‌ها، چرخ زنجیرها و غیره بر روی محور دوران استفاده می‌شود.

اتصال با هزارخار : از این اتصال برای انتقال بارهای سنگین استفاده می‌شود. در این اتصال میله و چرخ بهتر از هر حالتی مرکز به مرکز قرار می‌گیرند و استحکام بالای اتصال را به دنبال دارد.

اتصال با پین : از پین برای متصل کردن، محکم کردن، جفت کردن و حفاظت از قطعات مورد استفاده می‌گیرد.

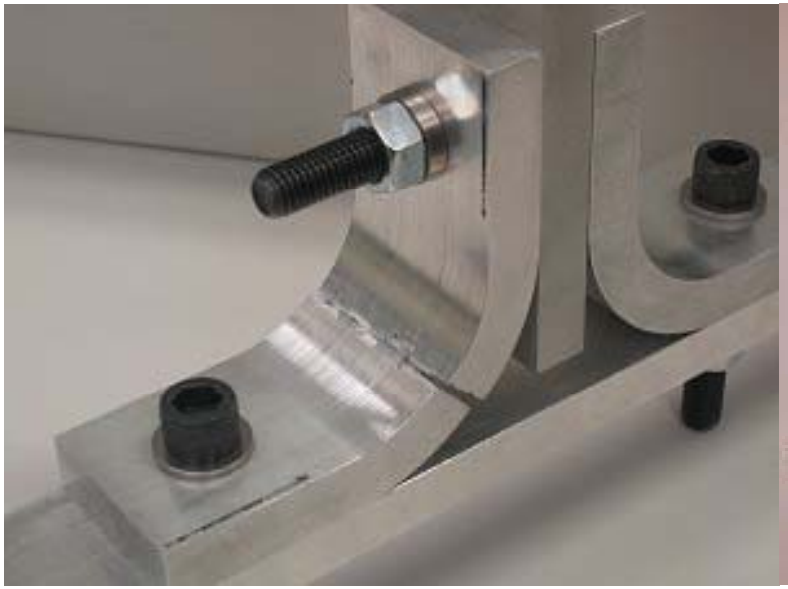
اتصال با پیچ و مهره : این اتصال به عنوان مهم‌ترین اتصال جدا شدنی شناخته می‌شود و برای ...

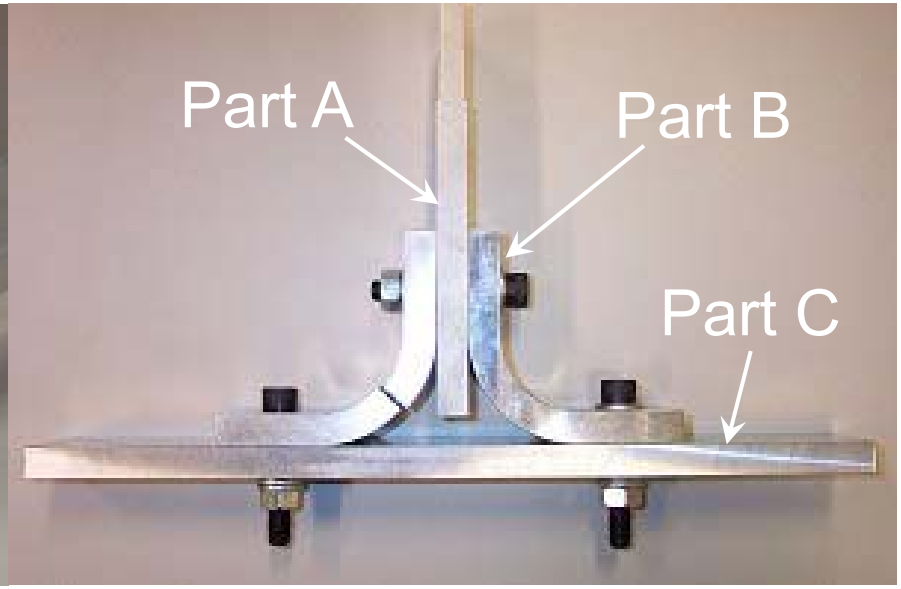
معرفی انواع پیچ

محصولات پیچ‌دار به دو نوع کلی تقسیم می‌شوند:

- پیچ محکم کننده یا پیچ اتصال



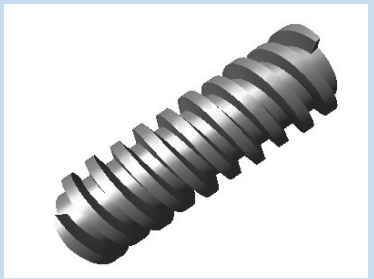


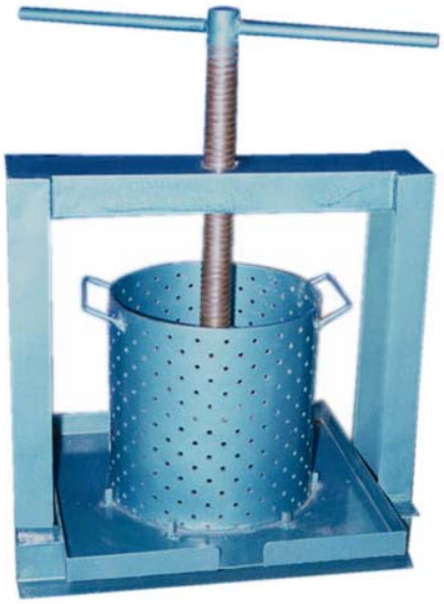
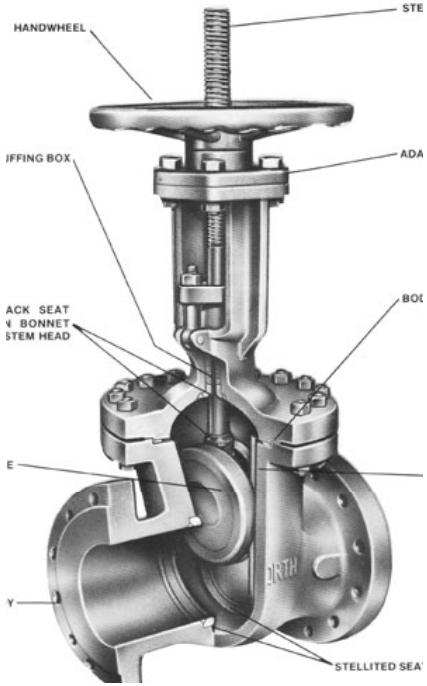


معرفی انواع پیچ

- پیچ انتقال قدرت یا حرکت



معرفی انواع پیچ

پیچها معمولاً استوانه‌ای توپری هستند که یک شیاری مارپیچ روی آنها تعبیه شده و نقش سطح شیبدار را بازی می‌کند.

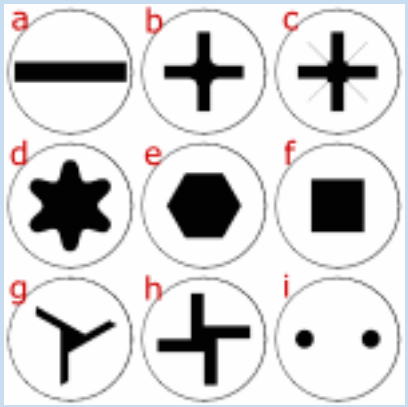




قسمت انتهای پیچ، قسمت آچارخور پیچ، با توجه به نوع کاربرد پیچ می‌تواند شکلهای مختلفی را به خود بگیرد.

معرفی انواع پیچ

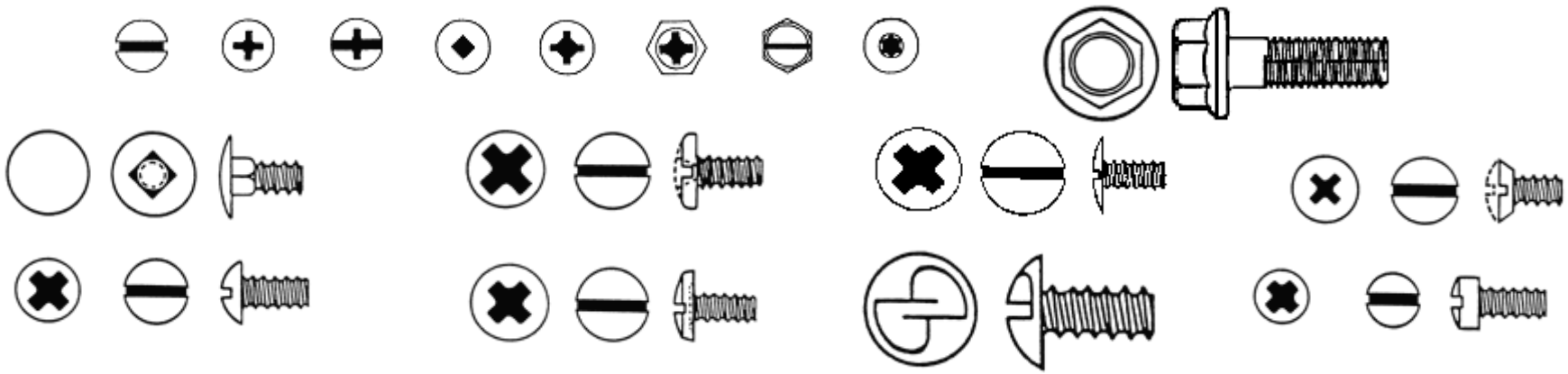
- انواع پیچ بر حسب نوع سر پیچ



a)دوسو b) چهارسو c)سر هشت گوش

d)ستاره‌ای e)سر آلن f)آچارخور

g) سه‌پر h)چهارپر i) سر آچاری



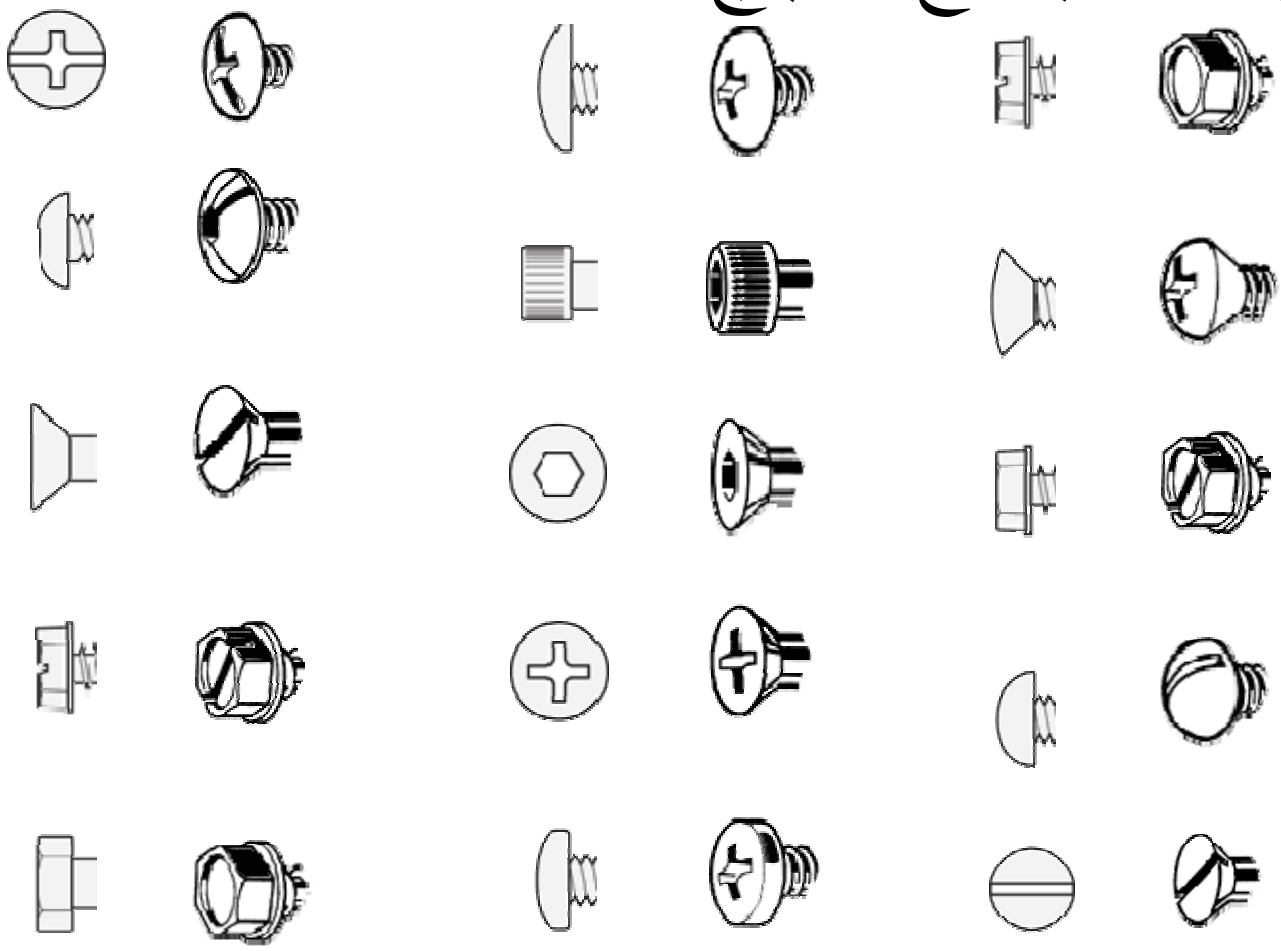
معرفی انواع پیچ

- انواع پیچ بر حسب نوع سر پیچ

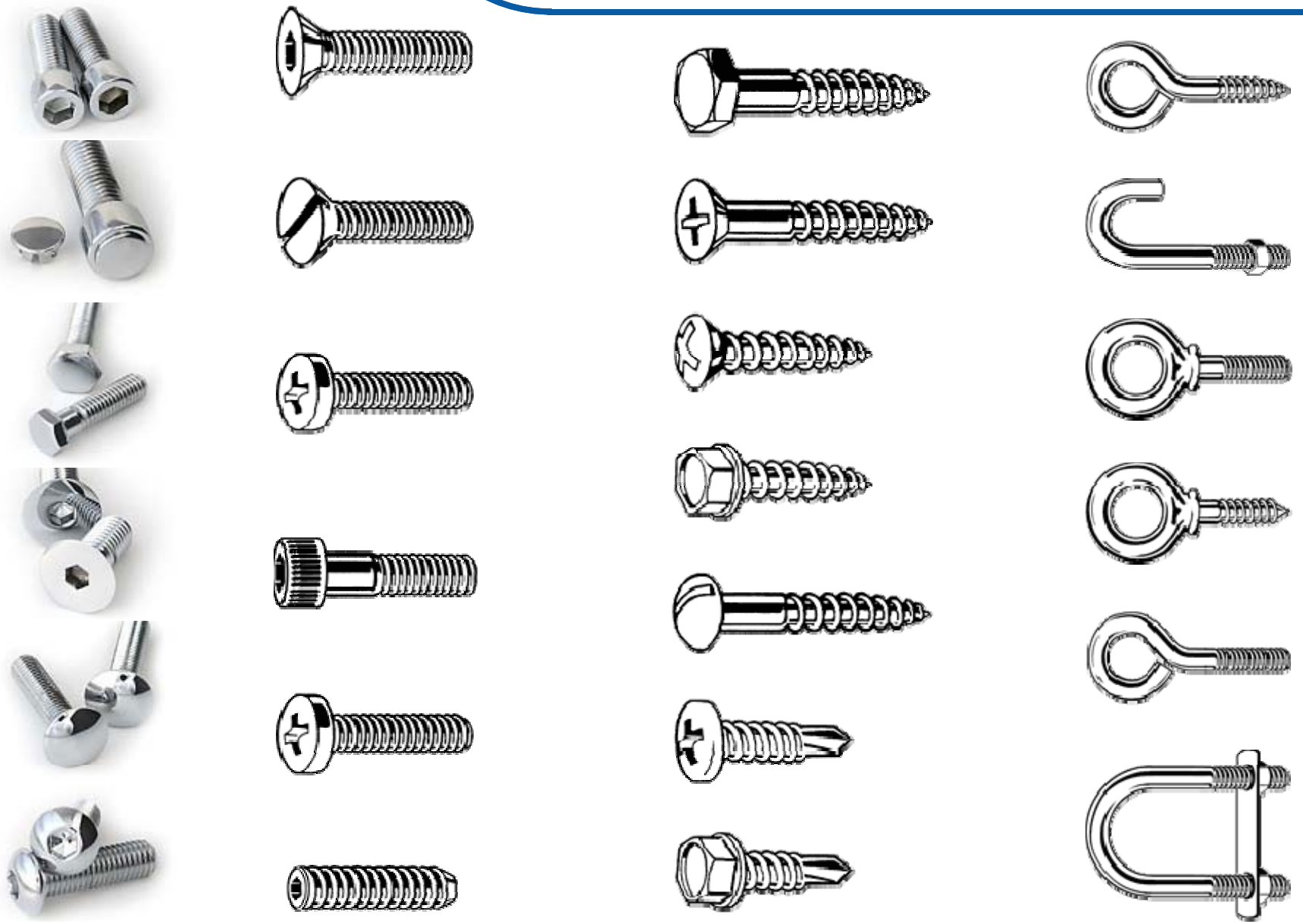


معرفی انواع پیچ

- انواع پیچ بر حسب نوع سر پیچ



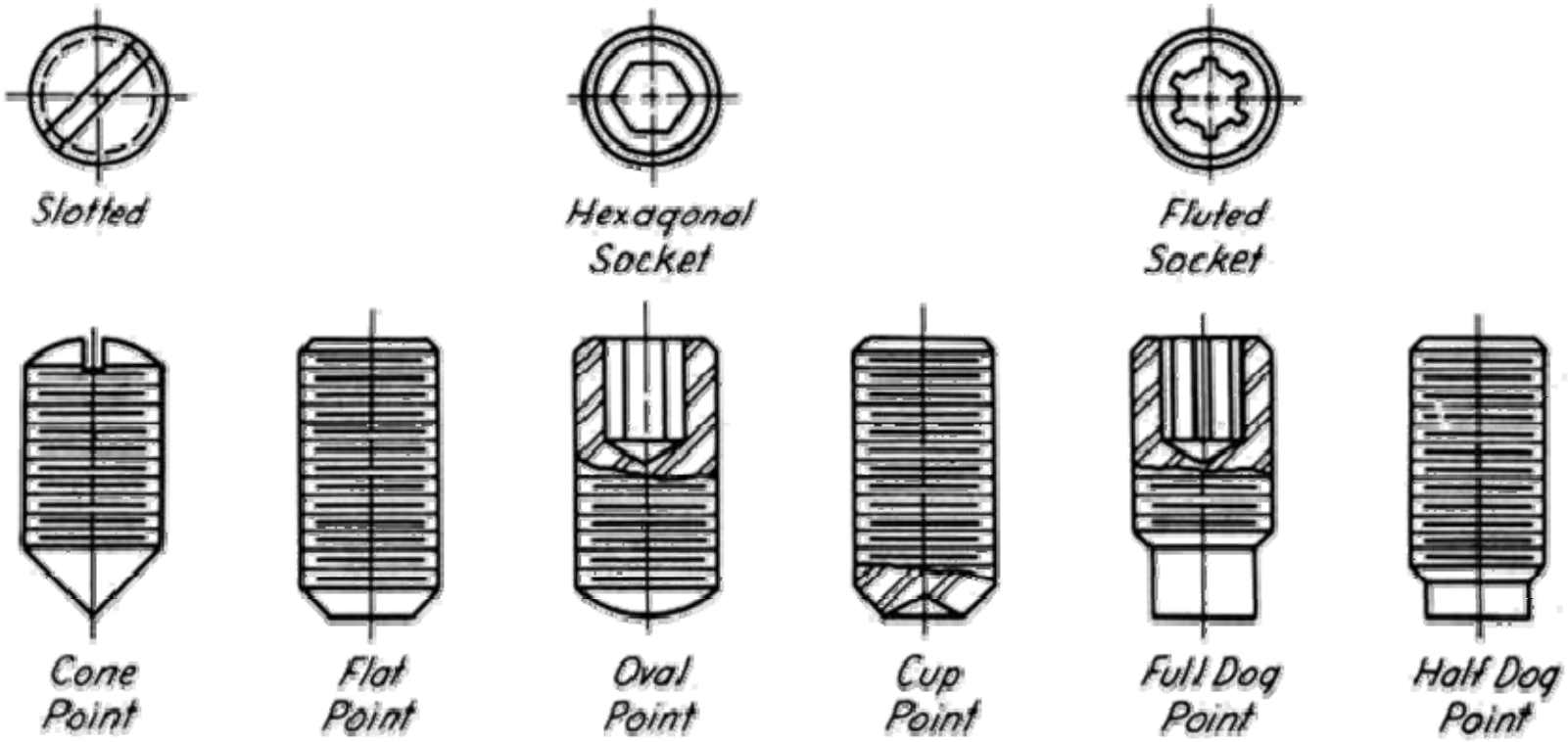
انواع پیچ و مهره



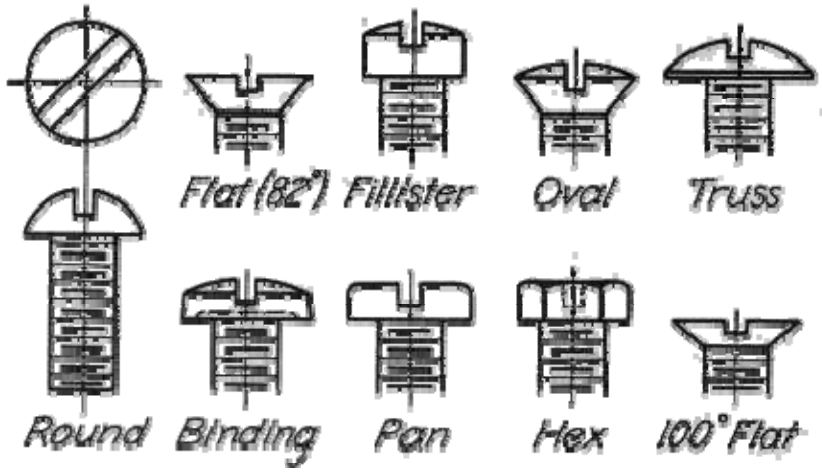
انواع پیچ و مهره

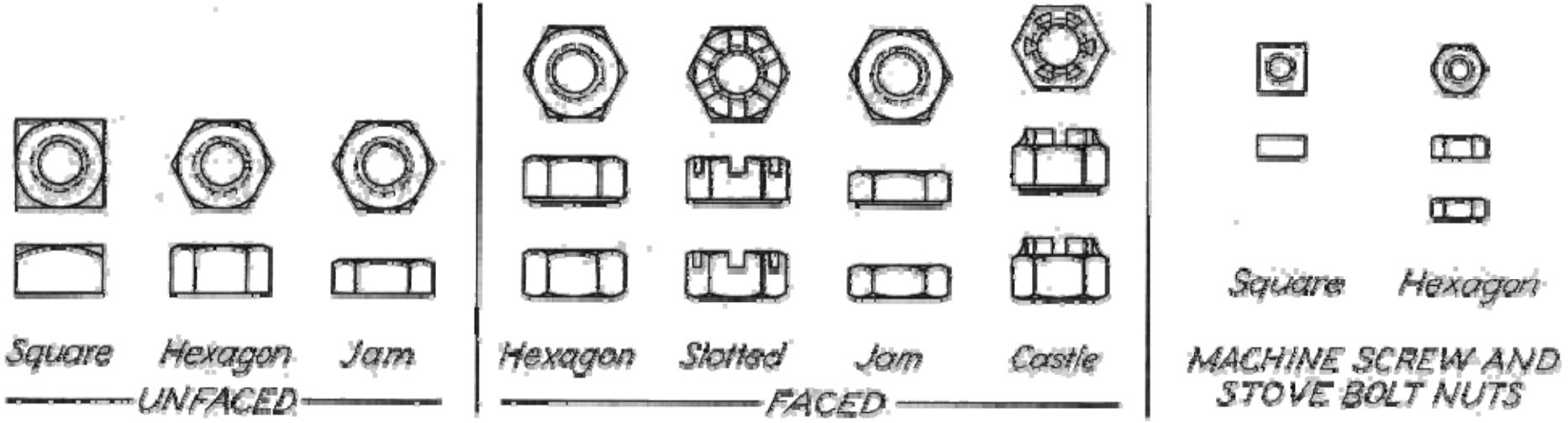


انواع پیچ و مهره

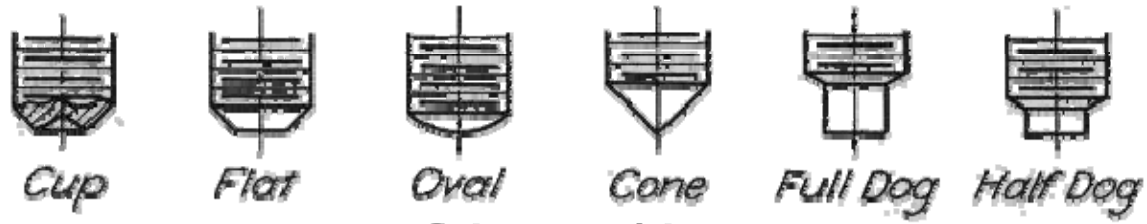


انواع پیچ و مهره

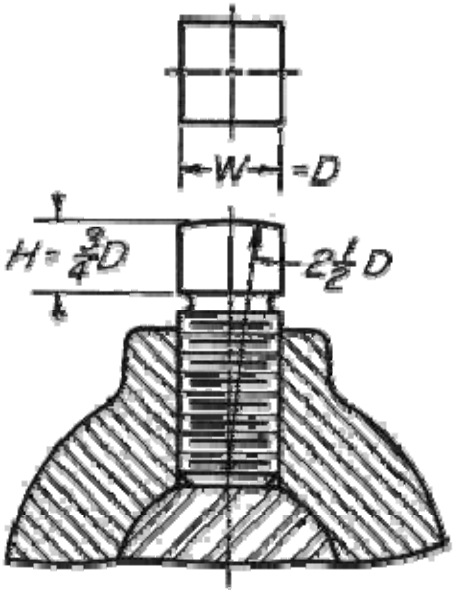


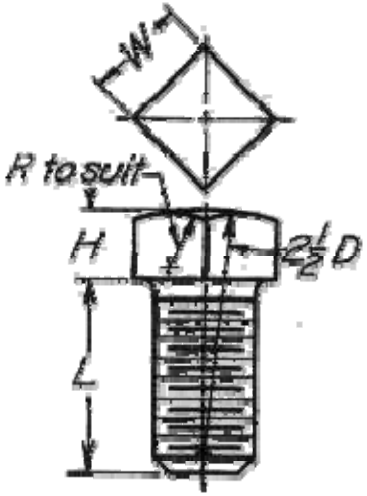


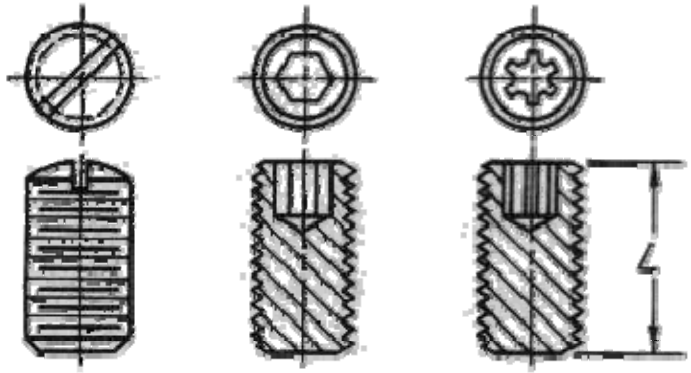
انواع پیچ و مهره



Setscrew points







رزوه (دندانه)خارجی و داخلی

دنده (رزوه) خارجی	سطح خارجی استوانه دندانه (رزوه) می‌شود.
دنده (رزوه) داخلی	سطح داخلی یک جسم دندانه (رزوه) می‌شود.



ایجاد دندانه خارجی

ابزار

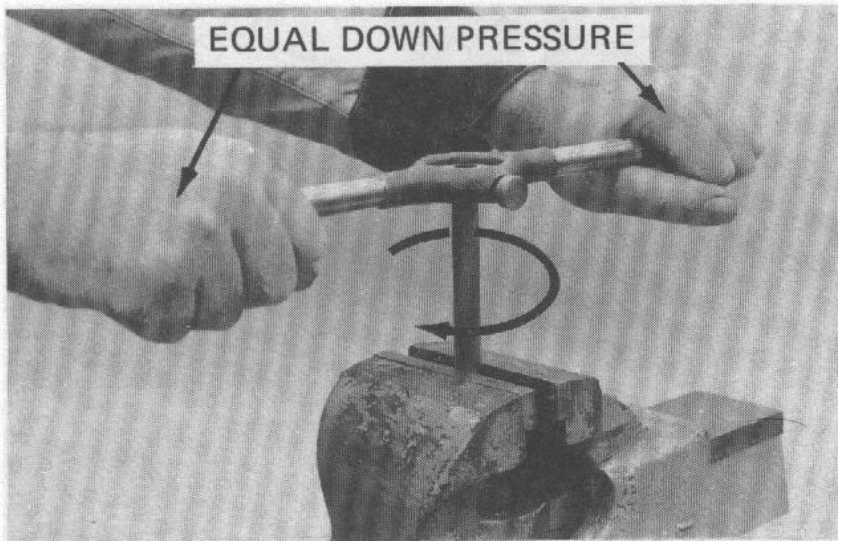
- قالب تولید رزوه



- دستگیره قالب

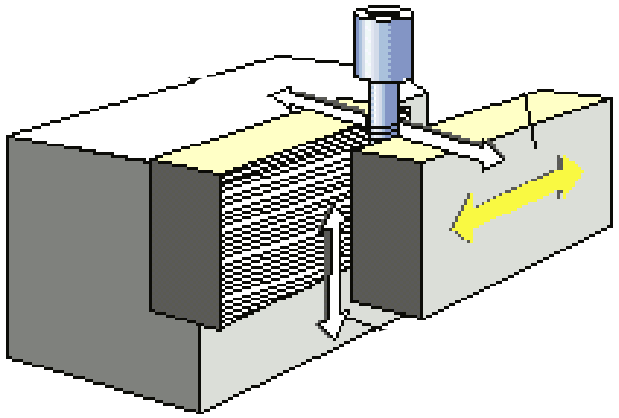


عملکرد



ایجاد دندانه خارجی

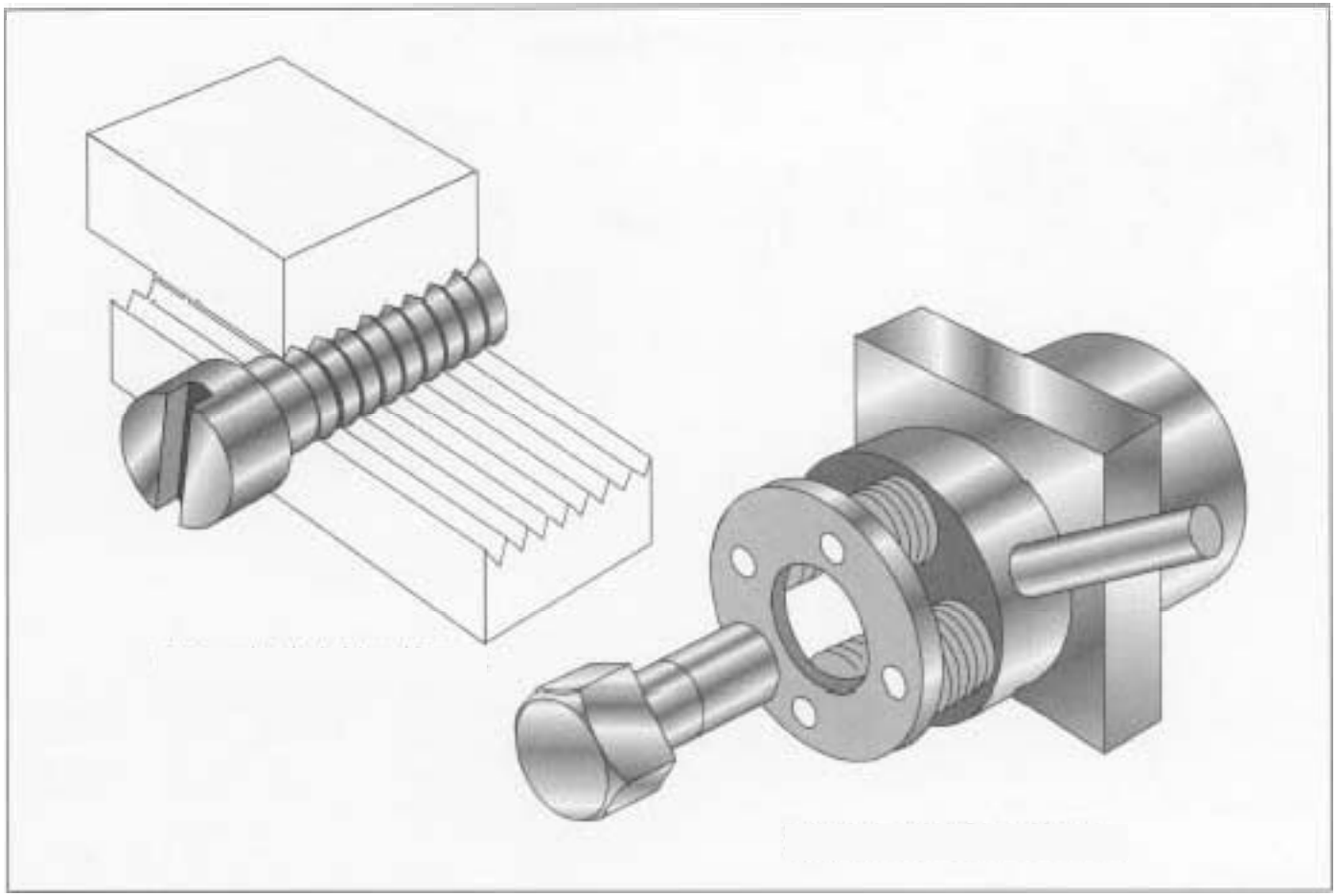
ابزار



عملکرد

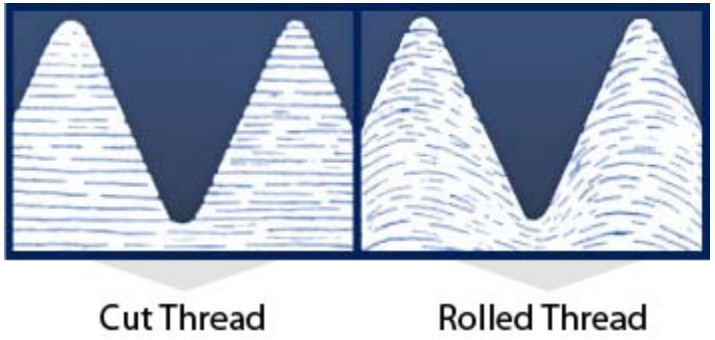


ایجاد دندانه خارجی



ایجاد دندانه خارجی





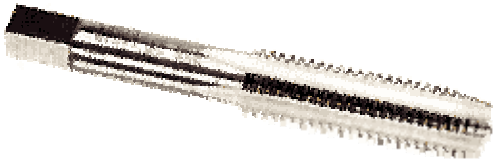
ایجاد دندانه داخلی

ابزار

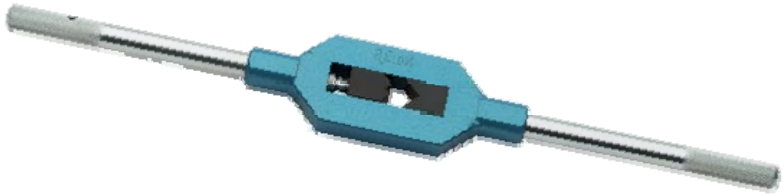
- مته جهت ایجاد سوراخ



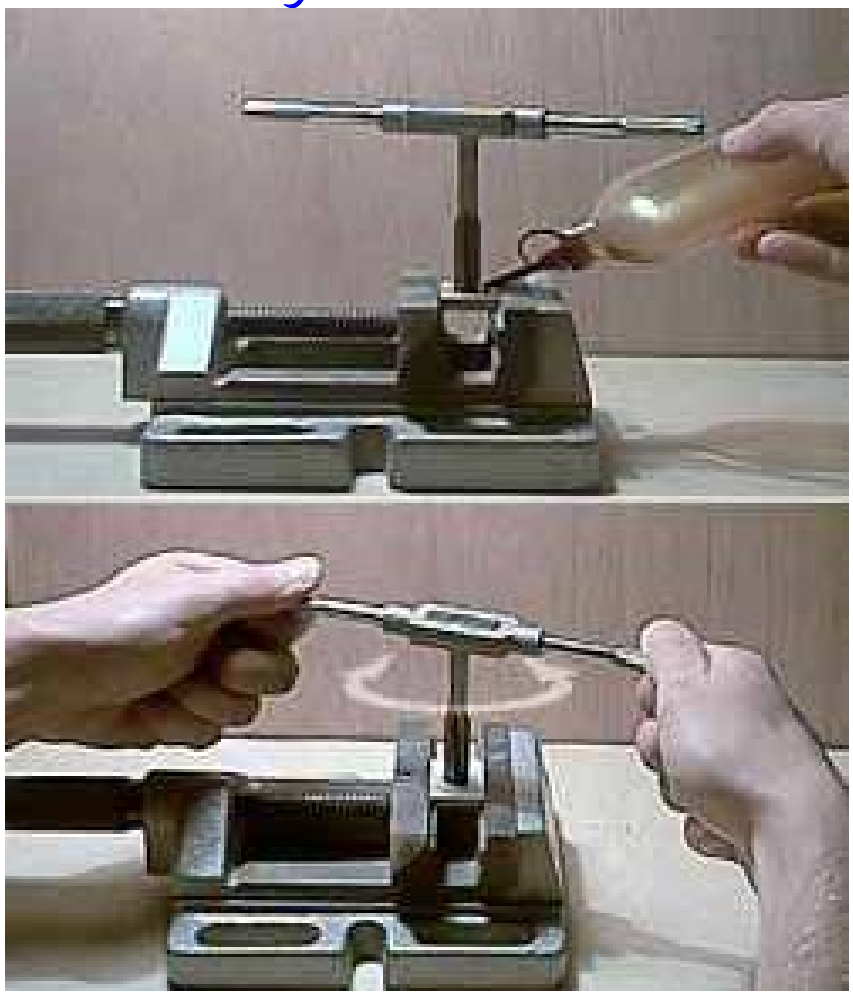
- حدیده



- دستگیره حدیده

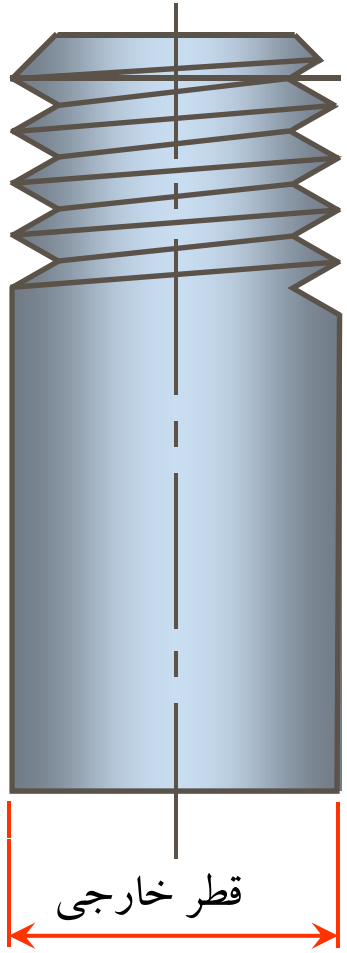


عملکرد

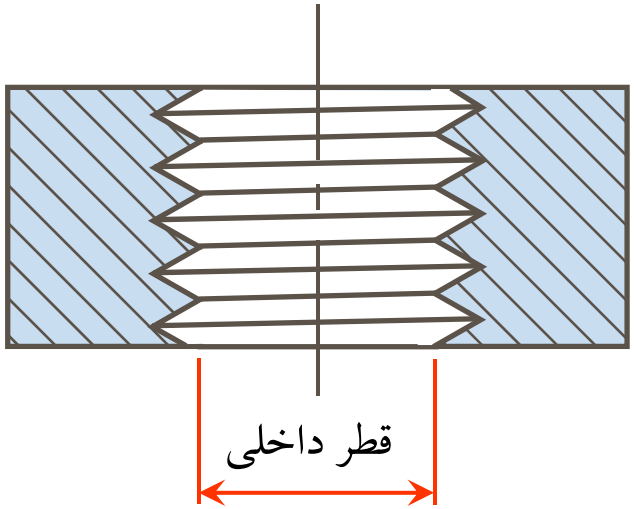


مقایسه ایجاد دندانه خارجی و داخلی

رزوه خارجی

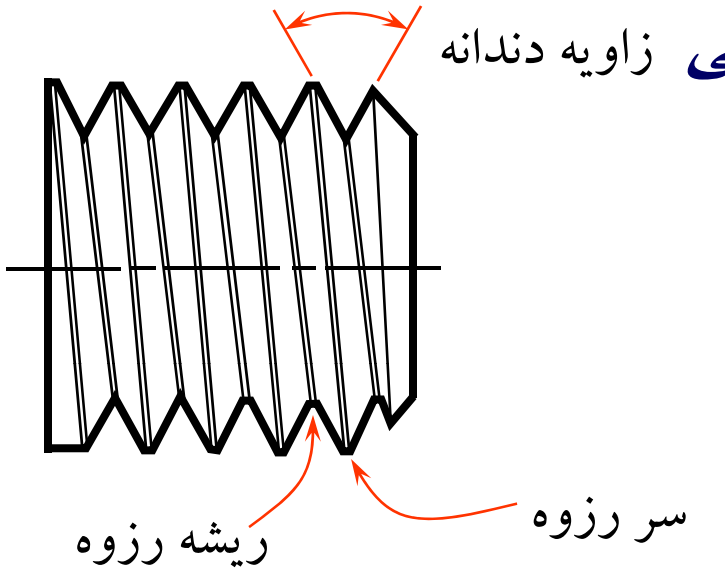


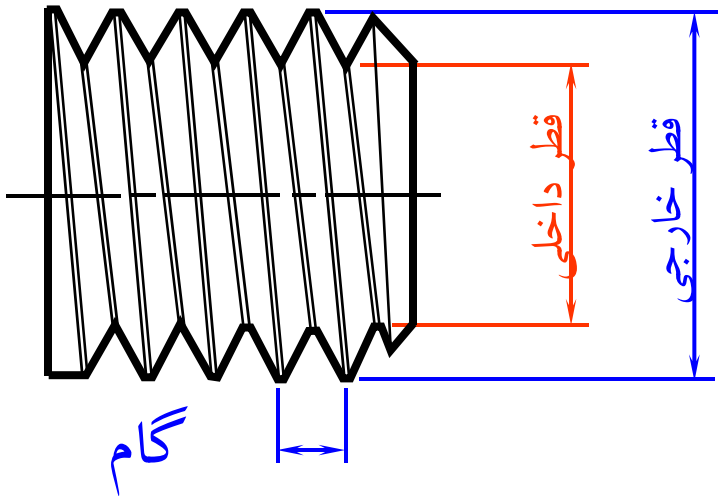
رزوه داخلی



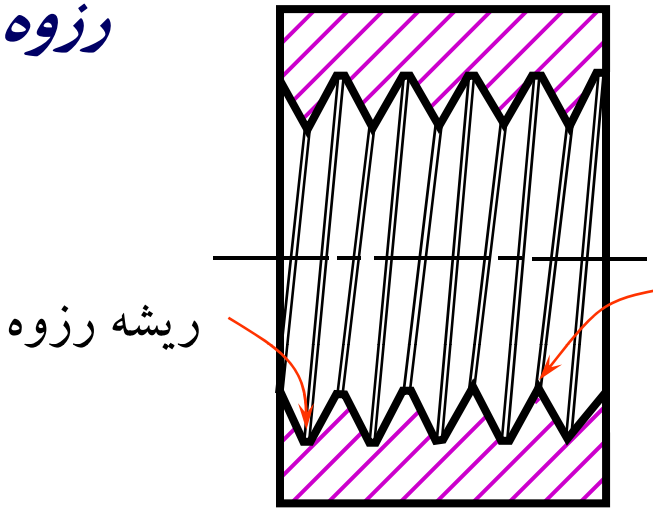
رزوه (دندانه)خارجی و داخلی

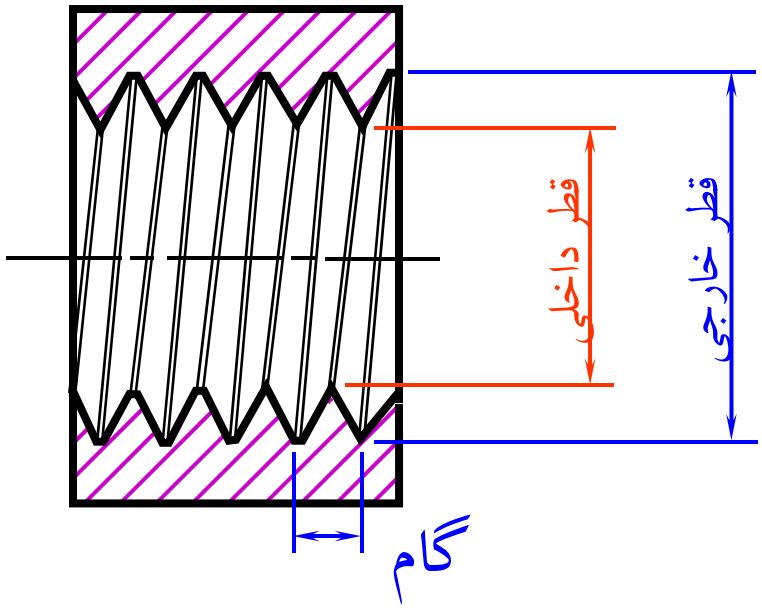
رزوه خارجی





رزوه داخلی





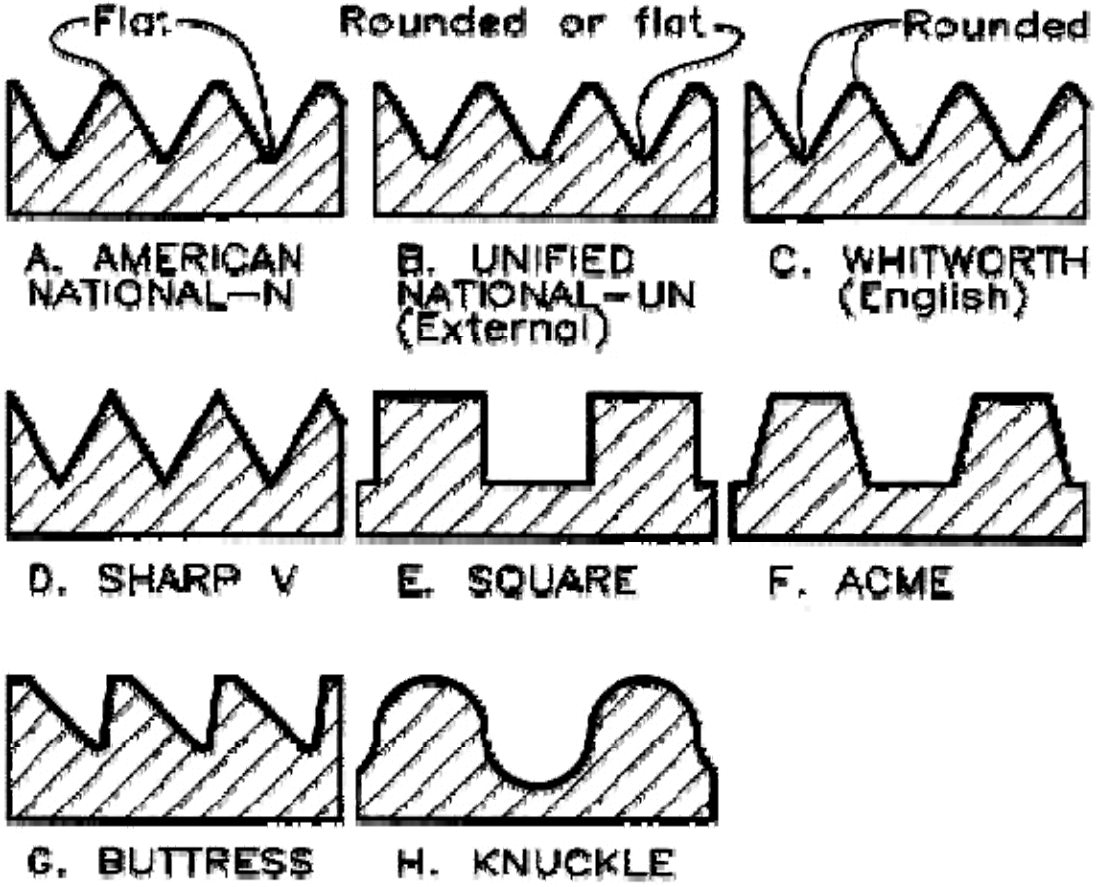
رزوه (دندانه)خارجی و داخلی

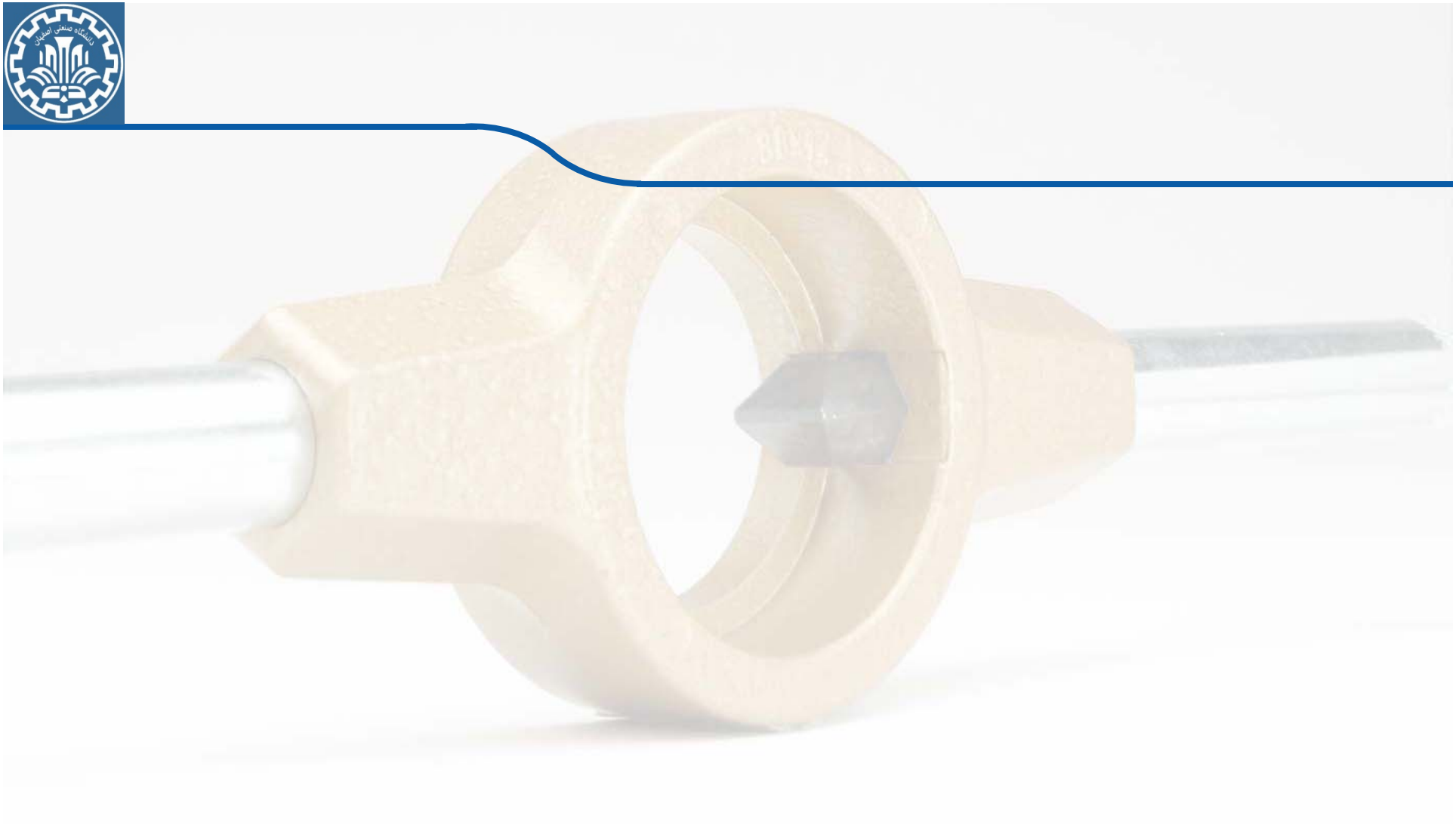
فرم (شکل) رزوه

شکل پروفیل دنده را فرم رزوه می گویند
که می تواند به شکل‌های مختلفی باشد.

مثال: فرم "منحنی"







ترسیم دندانه خارجی و داخلی

روش‌های ترسیم دندانه خارجی و داخلی

۱- ترسیم با جزییات

۲- ترسیم شماتیک

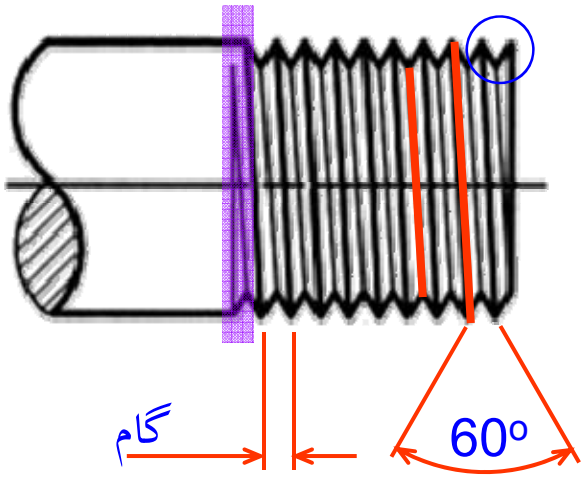
۳- ترسیم ساده شده

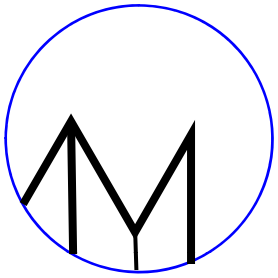
روش‌های ترسیم دندانه خارجی و داخلی

ترسیم با جزییات

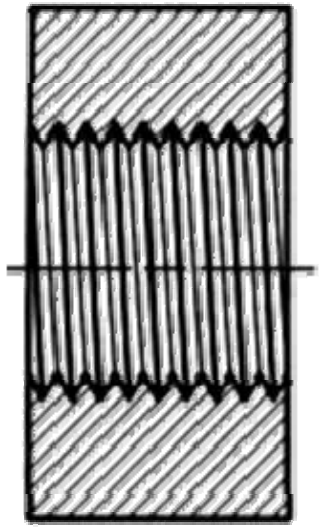
دندانه خارجی

دنده پایانی

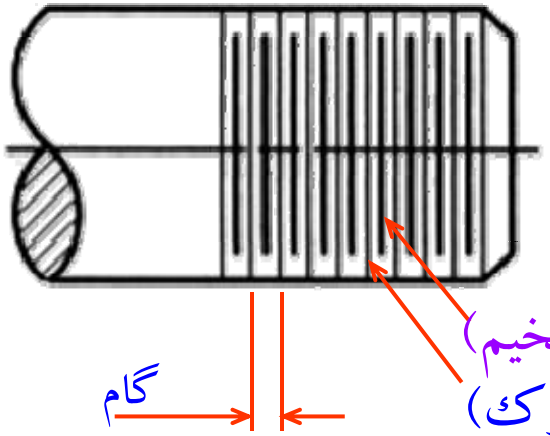




دندانه داخلی

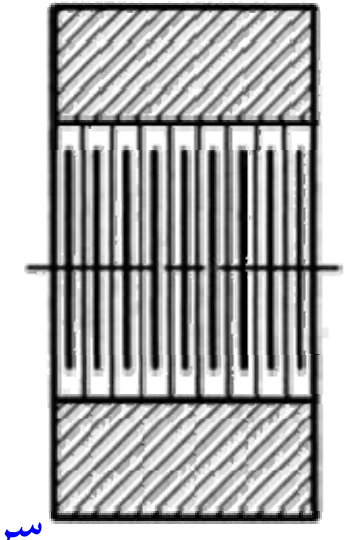


ترسیم شماتیک



ریشه (خطوط ضخیم)

سر رزوه (خطوط نازک)



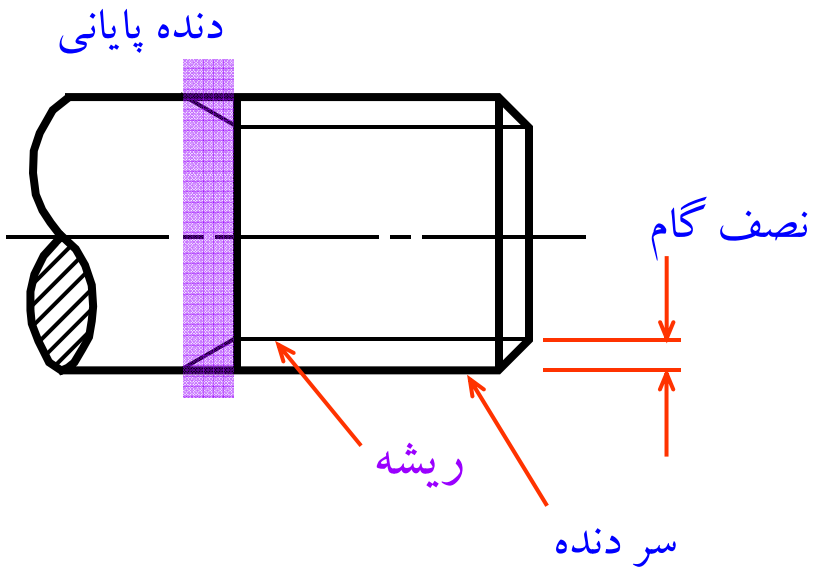
روش‌های ترسیم دندانه خارجی و داخلی

ترسیم ساده شده

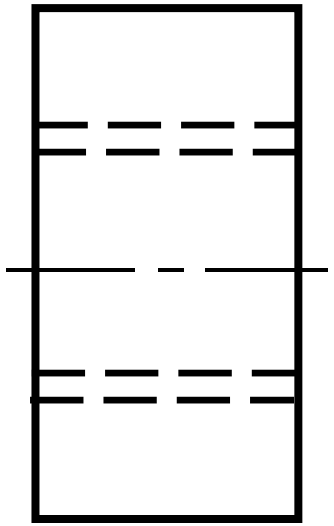
- قطر خارجی خطوط ضخیم ترسیم می‌شود

و قطر داخلی با خطوط نازک ممتد در نزدیکی قطر خارجی رسم می‌شود .

دندانه خارجی



دندانه داخلی



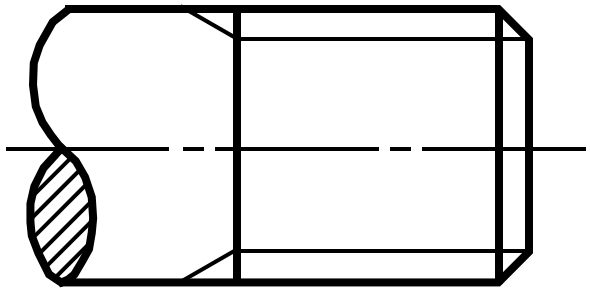
روش‌های ترسیم دندانه خارجی و داخلی

ترسیم ساده شده

- قطر خارجی خطوط ضخیم ترسیم می‌شود

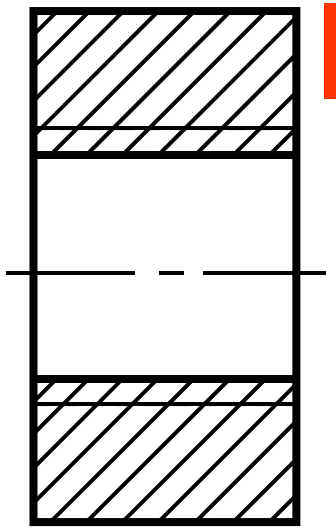
و قطر داخلی با خطوط نازک ممتد در نزدیکی قطر خارجی رسم می‌شود .

دندانه خارجی

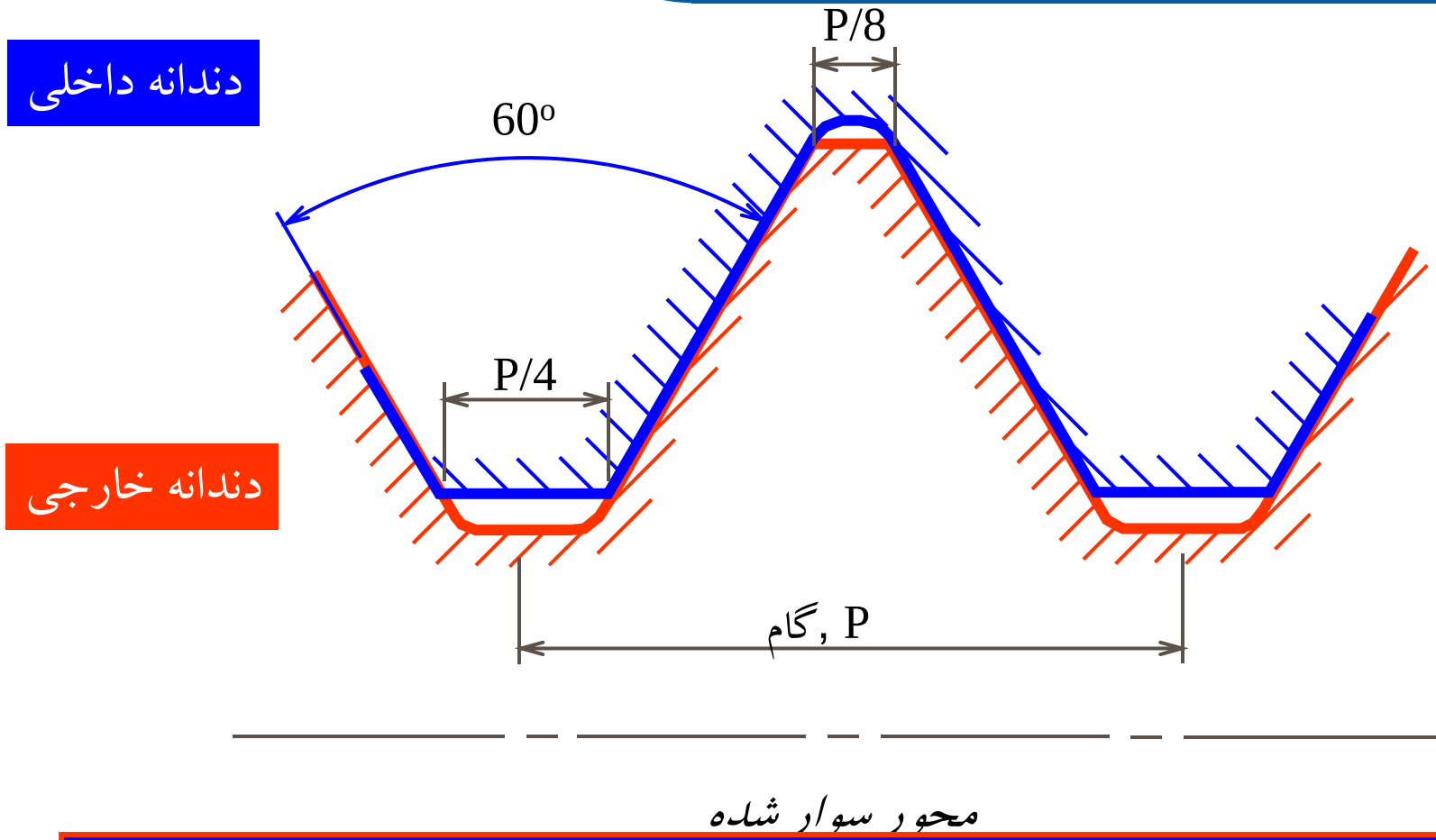


دندانه داخلی

نمای برشی



شکل متریک دندانه (ISO)



دقت کنید هنگامی دندانه داخلی و خارجی می‌تواند بر روی یکدیگر سوار شوند که اندازه اسمی و گام هر دو یکسان باشد.

نمایش متریک دندانه (درشت)

سایز (اسمی)	قطر خارجی (mm)	گام	قطر داخلی	سایز مته سوراخ کاری
M6	6.00	1.00	4.917 - 5.153	5.00
M8	8.00	1.25	6.647 - 6.912	6.75
M10	10.00	1.50	8.376 - 8.676	8.50
M12	12.00	1.75	10.106 -10.441	10.00

رزوه متریک

قطر داخلی ≈سایز مته سوراخ کاری

جهت ترسیم:

گام – قطر خارجی = قطر داخلی

نمایش متریک دندانه (ریز)

سایز (اسمی)	قطر خارجی (mm)	گام	قطر داخلی	سایز مته سوراخ کاری
M8	8.00	0.75	7.188	7.25
		1.00	6.917 7.153	7.00
M10	10.00	0.75	9.188 9.378	9.25
		1.00	9.105	9.00
		1.25	8.647 8.912	8.75

قطر داخلی ≈ سایز مته سوراخ کاری

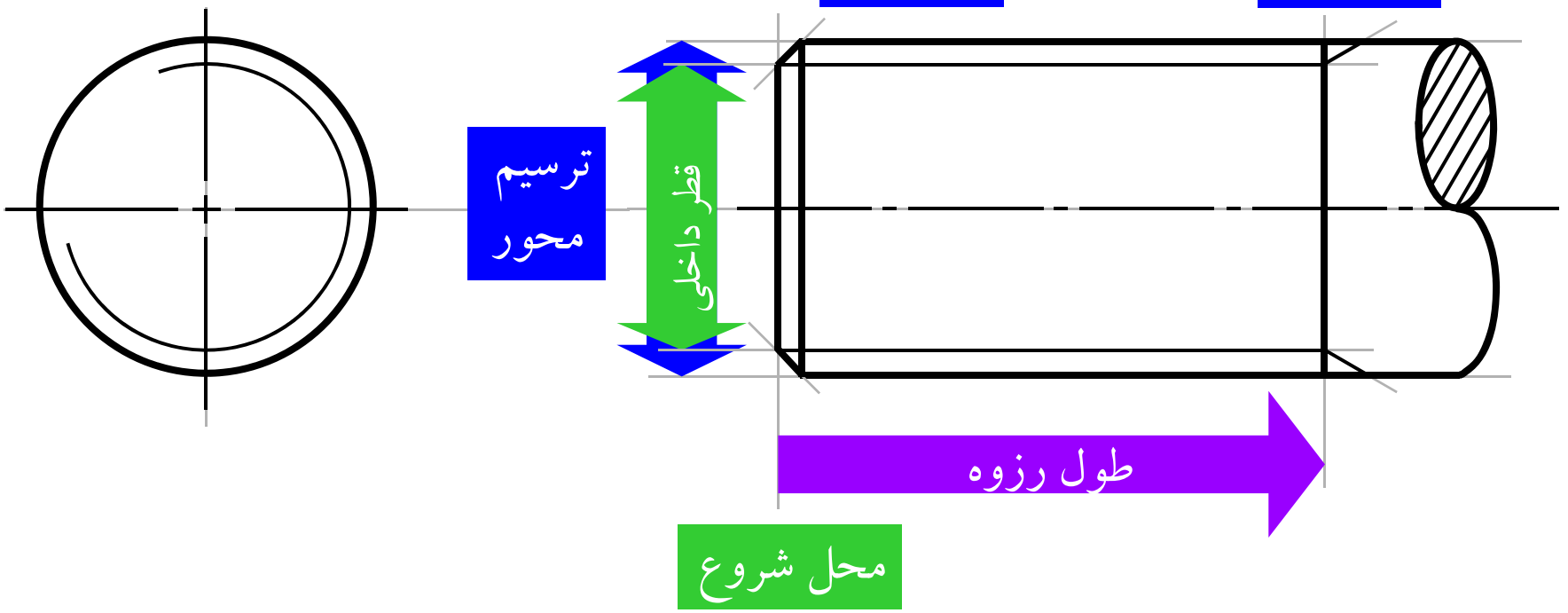
جهت ترسیم:

گام – قطر خارجی = قطر داخلی

مراحل ترسیم دندانه خارجی

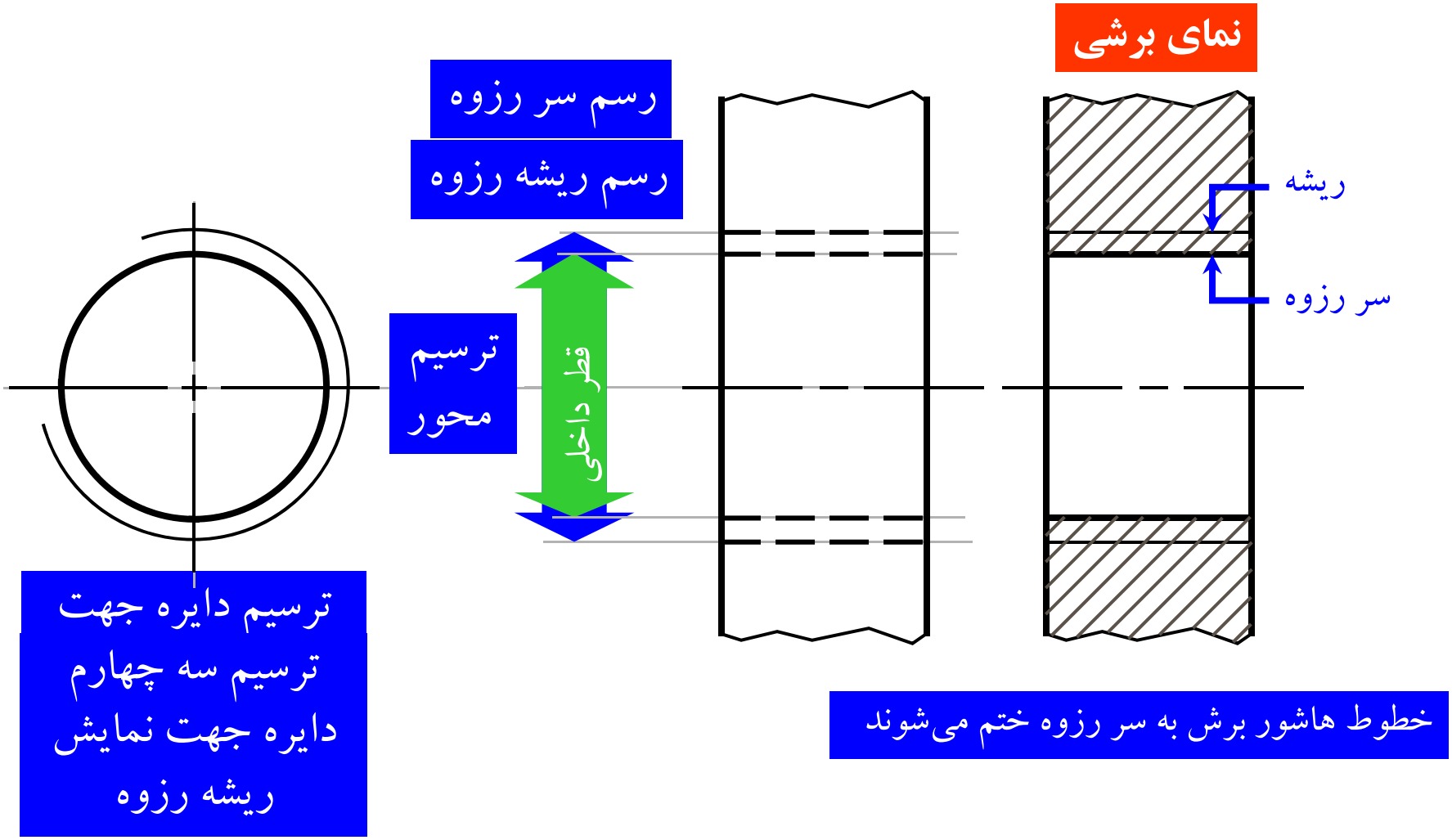
ترسیم سه چهارم دایره
جهت نمایش ریشه
رزوه

نمایش سر رزوه



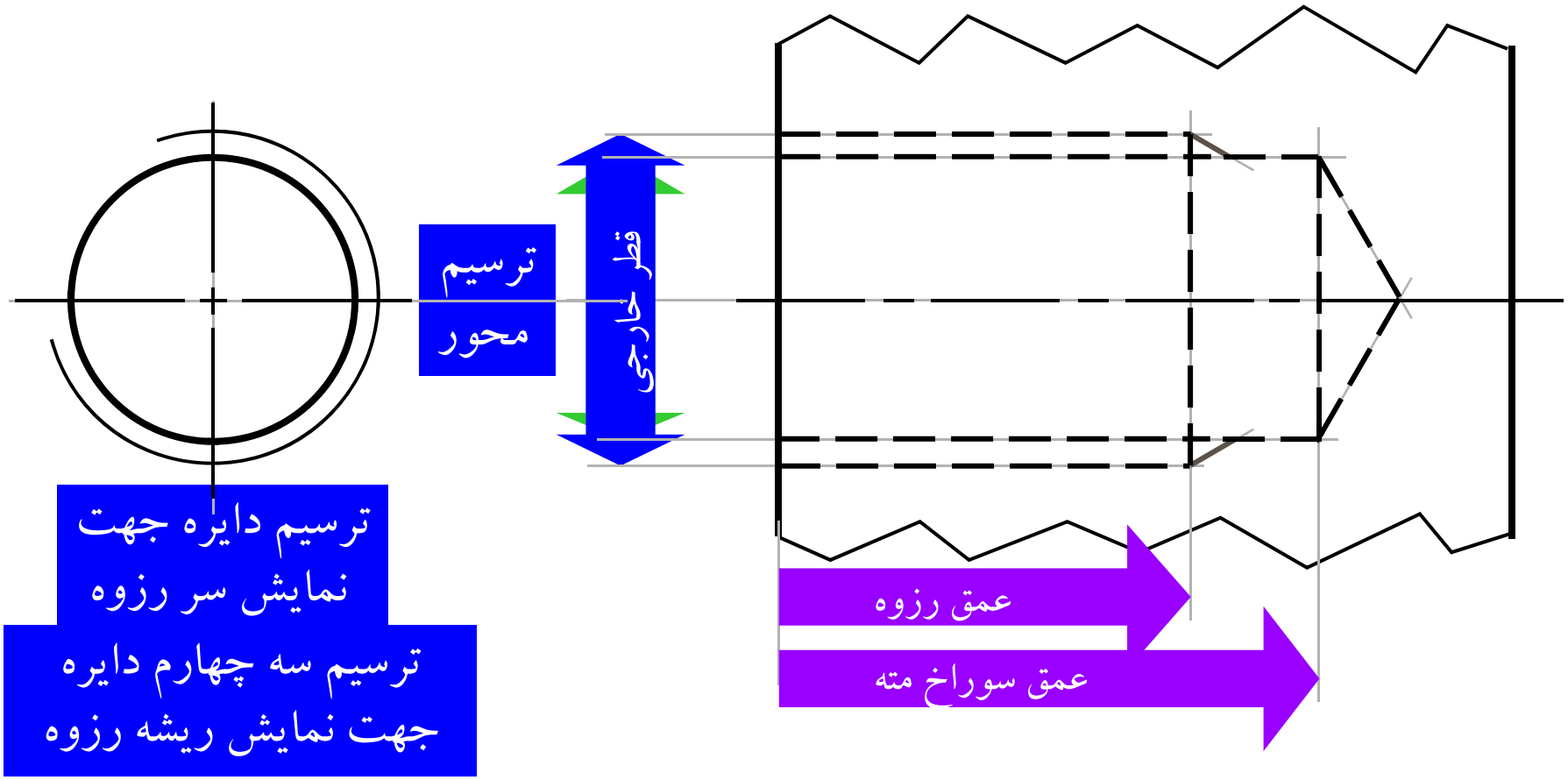
مراحل ترسیم دندانه داخلی

۱- رزوه سرتاسری (راه به در)



مراحل ترسیم دندانه داخلی

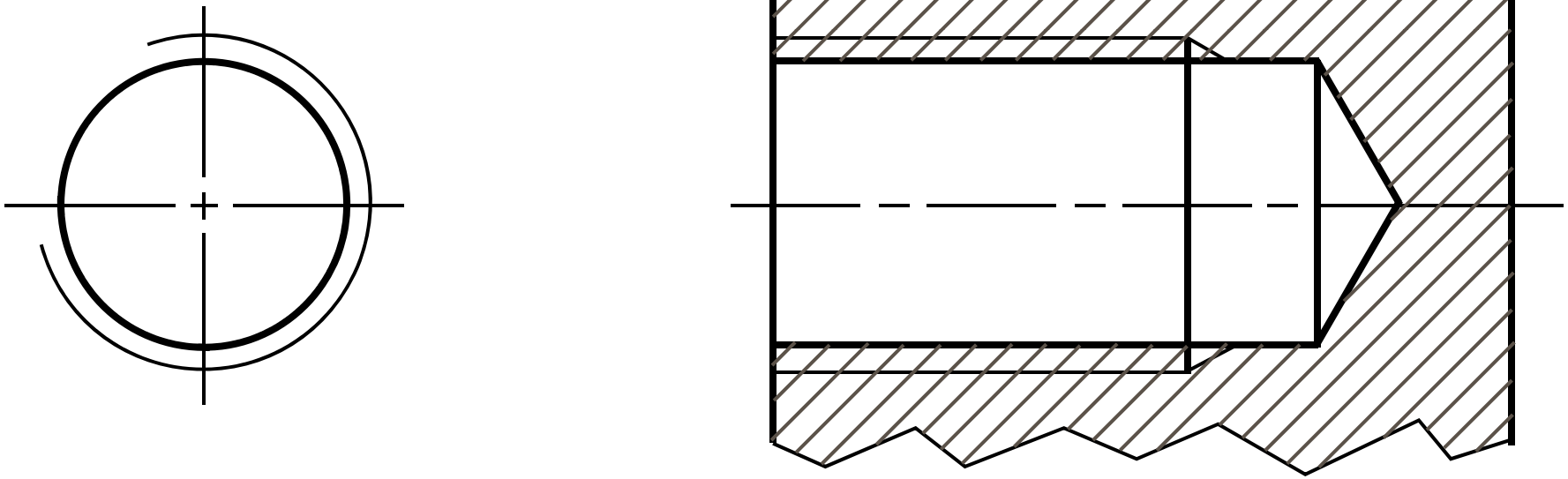
۲- رزوه با طول محدود (کور)



مراحل ترسیم دندانه داخلی

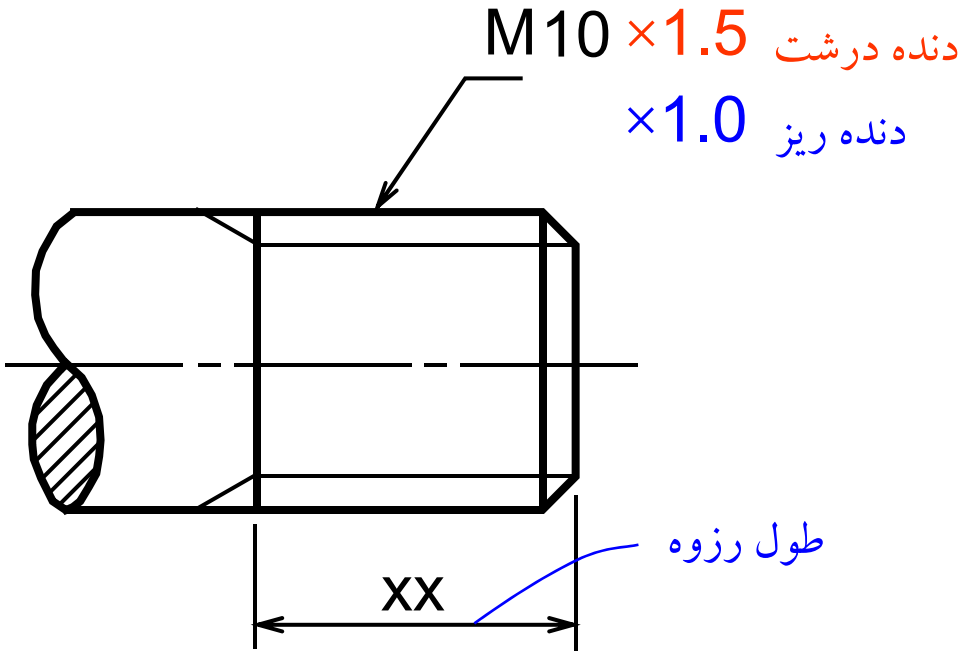
۲- رزوه با طول محدود (کور)

نمای برشی

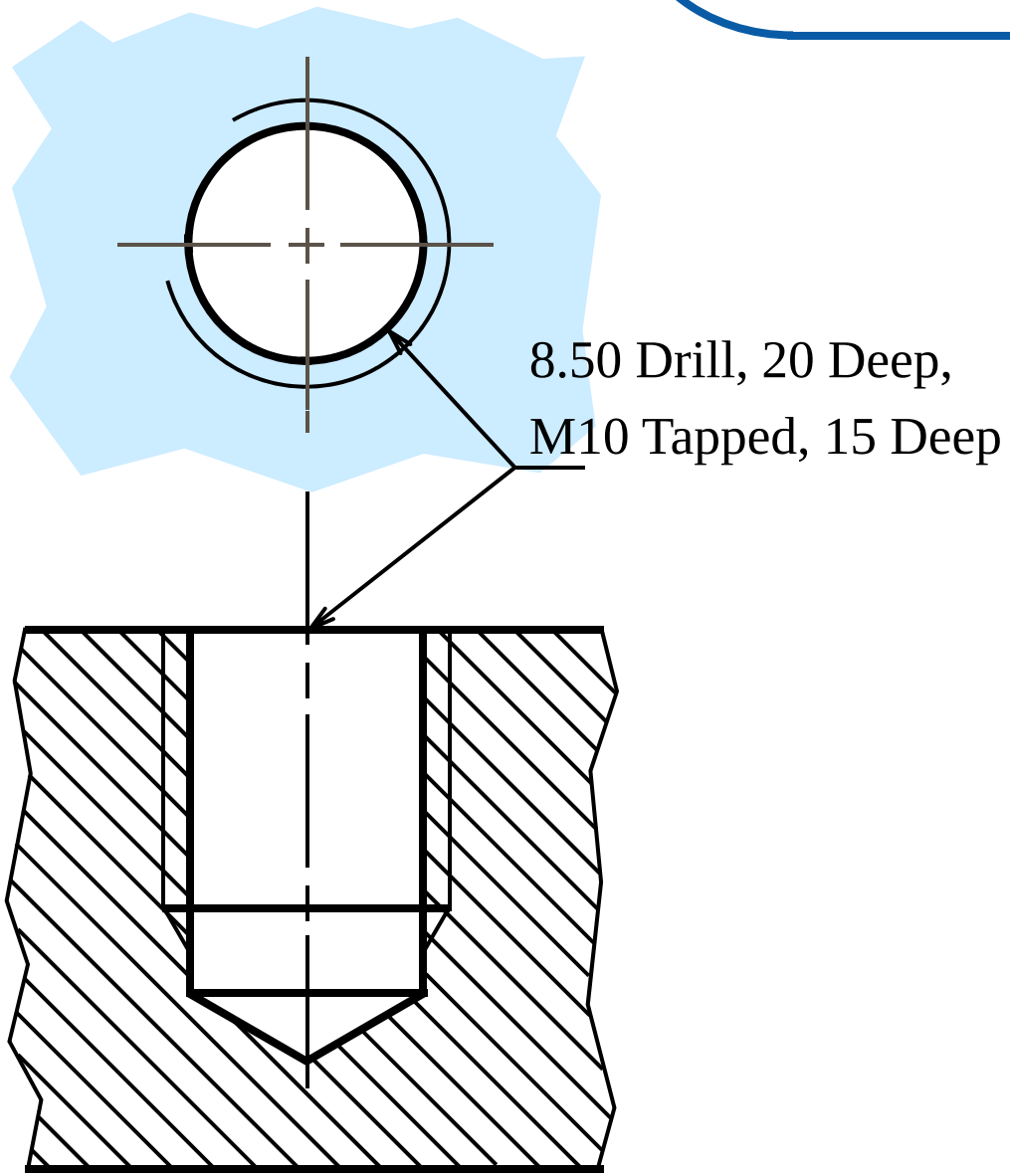


اندازه‌نویسی دندانه خارجی

- ۱- علامت فرم رزوه، سایز اسمی و گام (در صورتی که دنده ریز است)
- ۲- طول رزوه



اندازه‌نویسی دندانه داخلی



۱- سایز مته سوراخ کاری

۲- عمق سوراخ کاری

۳- علامت فرم رزوه

۴- سایز اسمی رزوه

۵- گام رزوه

۶- عمق رزوه



ترسیم پیچ و مهره

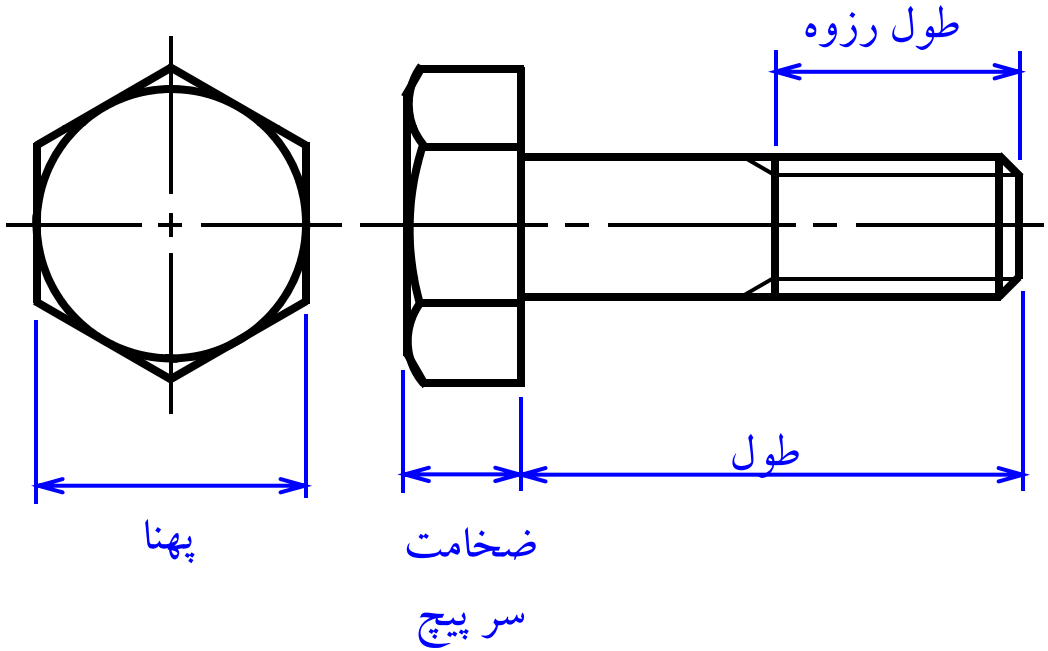
ترسیم پیچ

پیچ یک میله استوانه‌ای رزوه شده با یک سر انتهایی، جهت استفاده از آچار است.

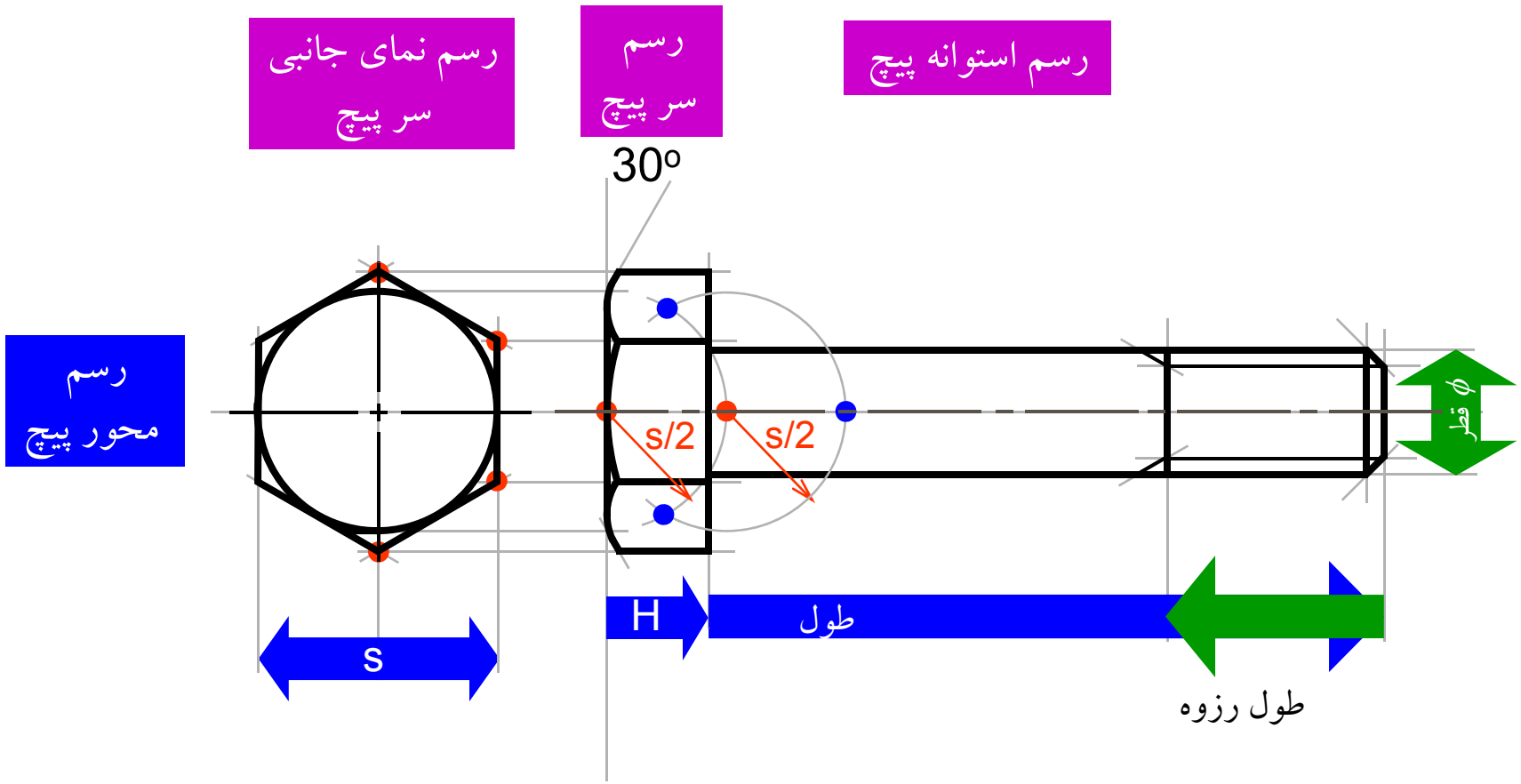


پیچ با انتهای شش گوش

و مهره



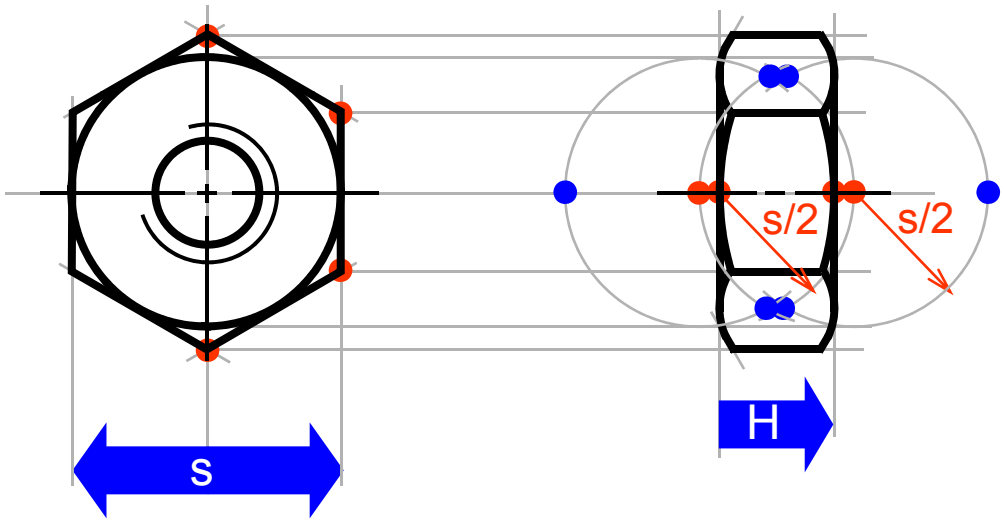
مراحل ترسیم پیچ



با تعیین قطر اسمی پیچ مقادیر s و H از جدول زیر اقتباس است.

مراحل ترسیم مهره

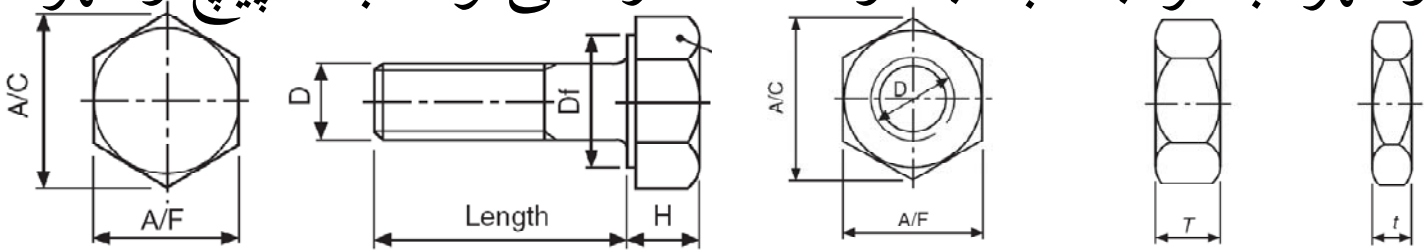
رسم نمای جانبی
سر پیچ



از خط چین داخلی که نشان دهنده رزوه داخل مهره صرف نظر می‌شود.

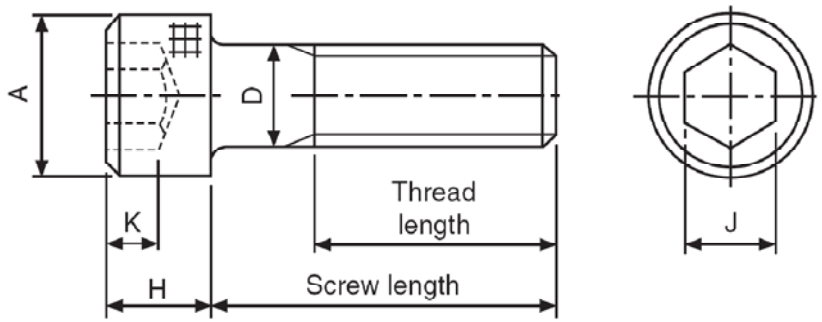
ابعاد استاندارد پیچ و مهره

با انتخاب نوع پیچ و مهره با مراجعه به جداول استاندارد می‌توان ابعاد پیچ و مهره را اقتباس نمود.



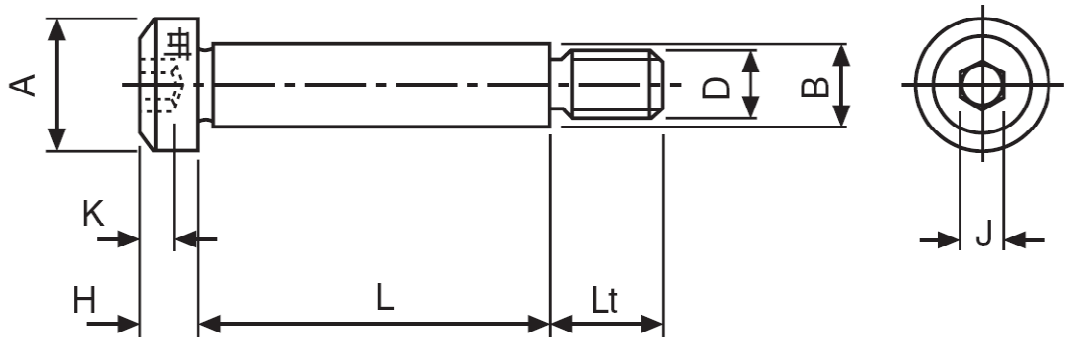
Nominal size thread diameter D	Thread pitch	Minor diameter of thread	Width across corners A/C	Width across flats A/F	Diameter of washer face Df	Height of bolt head H	Thickness of normal nut T	Thickness of thin nut t	Washer inside diameter	Washer outside diameter	Washer thickness Form A	Washer thickness Form B
M1.6	0.35	1.1	3.5	3.0		1.0	1.25		1.7	4.0	0.3	
M2	0.4	1.4	4.5	4.0		1.5	1.5		2.2	5.0	0.3	
M2.5	0.45	1.9	5.5	5.0		1.75	2.0		2.7	6.5	0.5	
M3	0.5	2.3	6.0	5.5	5.0	2.0	2.25		3.2	7.0	0.5	
M4	0.7	3.0	8.0	7.0	6.5	2.75	3.0		4.3	9.0	0.8	
M5	0.8	3.9	9.0	8.0	7.5	3.5	4.0		5.3	10.0	1.0	
M6	1.0	4.7	11.5	10.0	9.0	4.0	5.0		6.4	12.5	1.6	0.8
M8	1.25	6.4	15.0	13.0	12.0	5.5	6.5	5.0	8.4	17	1.6	1.0
M10	1.5	8.1	19.5	17.0	16.0	7.0	8.0	6.0	10.5	21	2.0	1.25
M12	1.75	9.7	21.5	19.0	18.0	8.0	10.0	7.0	13.0	24	2.5	1.6
M16	2.0	13.5	27.0	24.0	23.0	10.0	13.0	8.0	17.0	30	3.0	2.0
M20	2.5	16.7	34.0	30.0	29.0	13.0	16.0	9.0	21.0	37	3.0	2.0
M24	3.0	20.0	41.5	36.0	34.5	15.0	19.0	10.0	25.0	44	4.0	2.5
M30	3.5	25.5	52.0	46.0	44.5	19.0	24.0	12.0	31.0	56	4.0	2.5
M36	4.0	31.0	62.5	55.0	53.5	23.0	29.0	14.0	37.0	66	5.0	3.0

ابعاد استاندارد پیچ و مهره



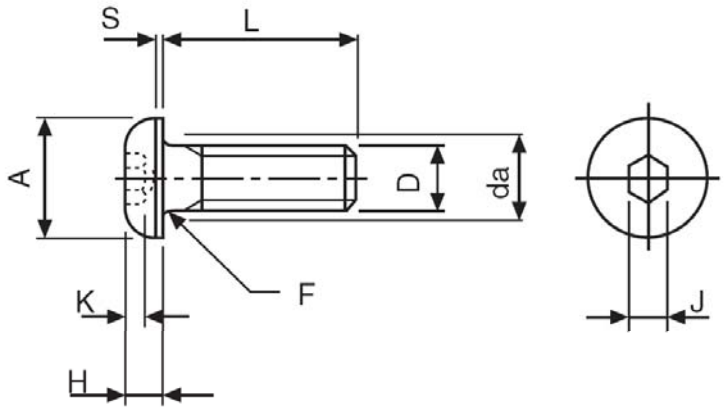
Nominal size D	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Head diameter A	5.5	7	8.5	10	13	16	18	24	30
Head depth H	3	4	5	6	8	10	12	16	20
Key engagement K	1.3	2	2.7	3.3	4.3	5.5	6.6	8.8	10.7
Socket size J	2.5	3	4	5	6	8	10	14	17

ابعاد استاندارد پیچ و مهره



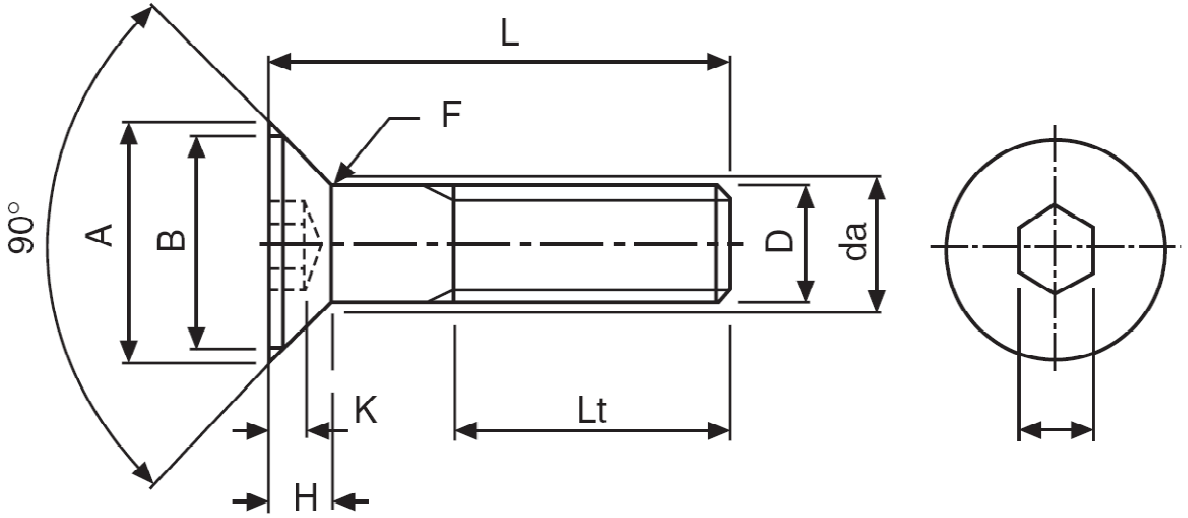
Nominal shoulder diameter B	6	8	10	12	16
Head diameter A	10	13	16	18	24
Head height H	4.5	5.5	7	8	10
Socket size J	3	4	5	6	8
Screw thread diameter D	M5	M6	M8	M10	M12
Nominal thread length Lt	9.75	11.25	13.25	16.4	18.4
Key engagement K	2.45	3.3	4.15	4.92	6.62

ابعاد استاندارد پیچ و مهره



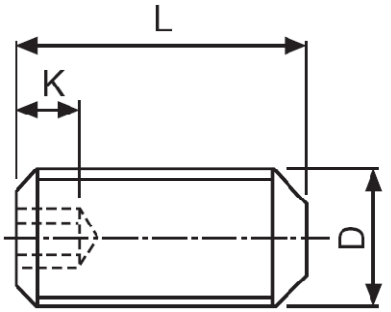
Nominal size D	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
Head diameter A	5.5	7.5	9.5	10.5	14	18	21
Head depth H	1.6	2.1	2.7	3.2	4.3	5.3	6.4
Key engagement K	2	2.5	3	4	5	6	8
Socket size J	1.04	1.3	1.56	2.08	2.6	3.12	4.16
Fillet radius							
F-minimum	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6
da-maximum	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	14.2
S	0.38	0.38	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8

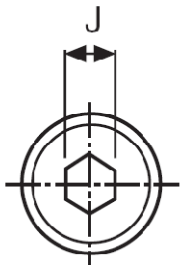
ابعاد استاندارد پیچ و مهره

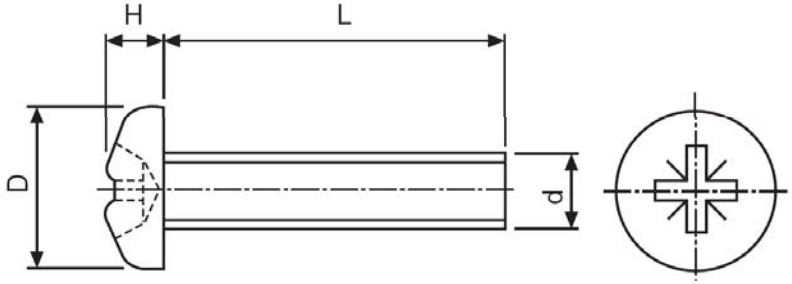


Nominal size D	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Head diameter									
A – maximum	6.72	8.96	11.2	13.44	17.92	22.4	26.88	33.6	40.32
B – minimum	5.82	7.78	9.78	11.73	15.73	19.67	23.67	29.67	35.61
Head depth H	1.86	2.48	3.1	3.72	4.96	6.2	7.44	8.8	10.16
Socket size J	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12
Key engagement K	1.05	1.49	1.86	2.16	2.85	3.60	4.35	4.89	5.49
Fillet radius									
F – minimum	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8
da – maximum	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	14	18	22

ابعاد استاندارد پیچ و مهره







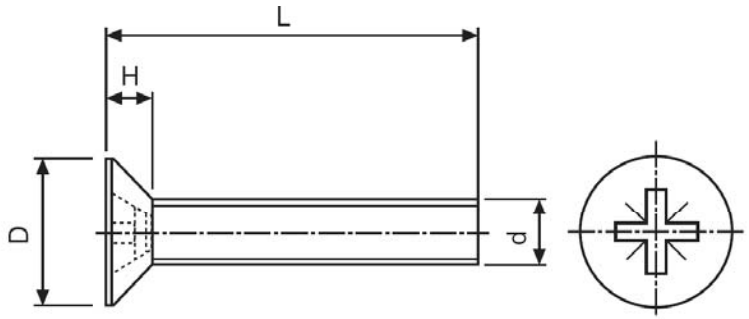


Fig. 16.11 Countersunk head

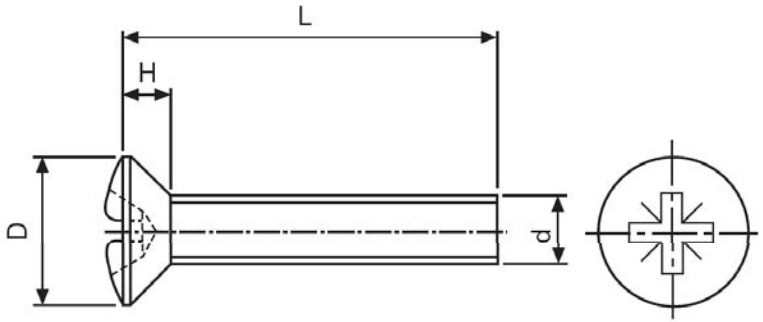
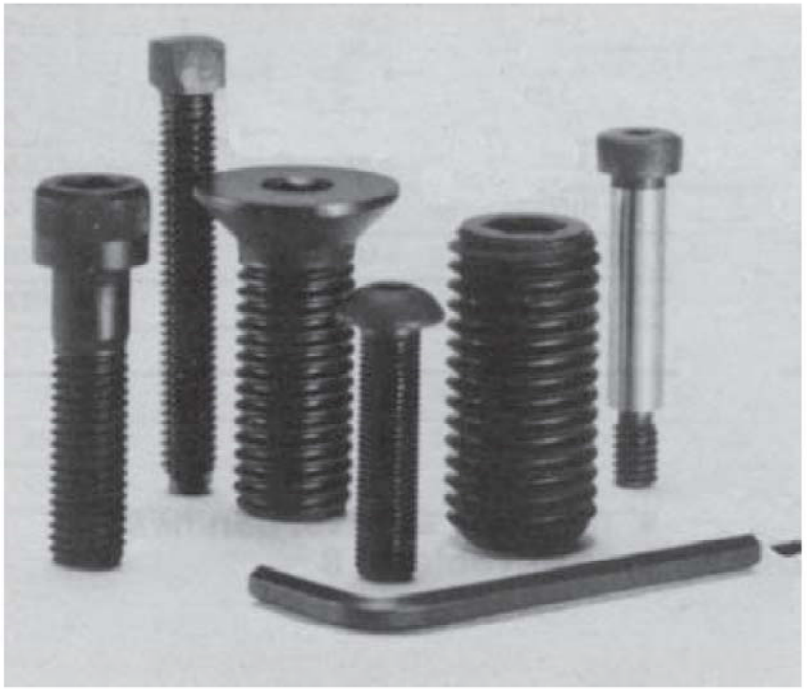


Fig. 16.12 Raised countersunk head



ابعاد استاندارد پیچ و مهره

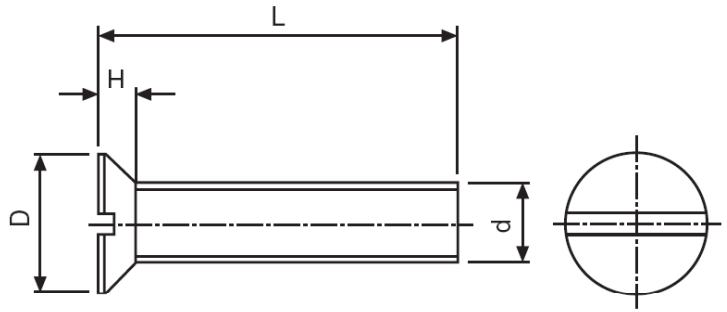


Fig. 16.14 Countersunk head

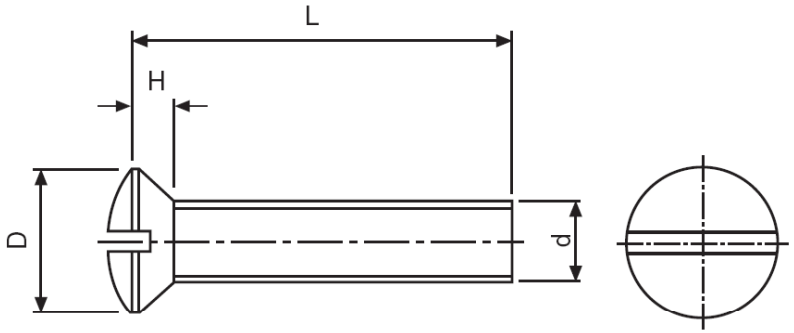
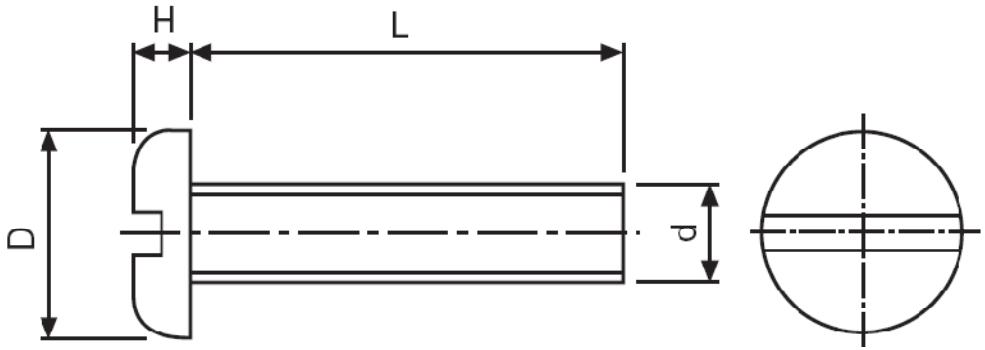
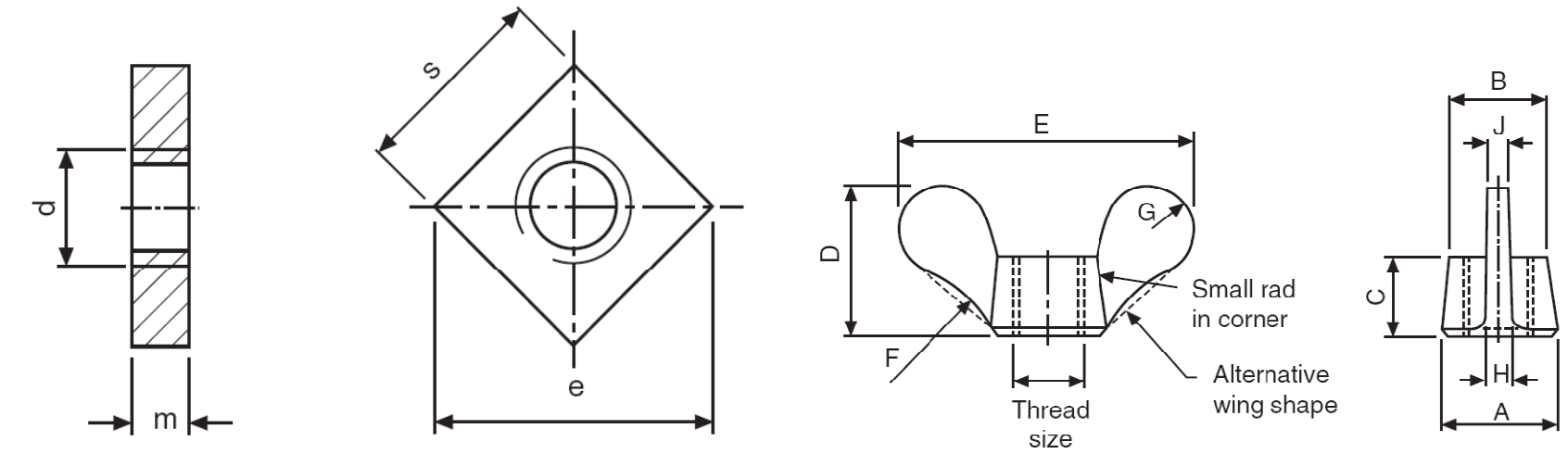


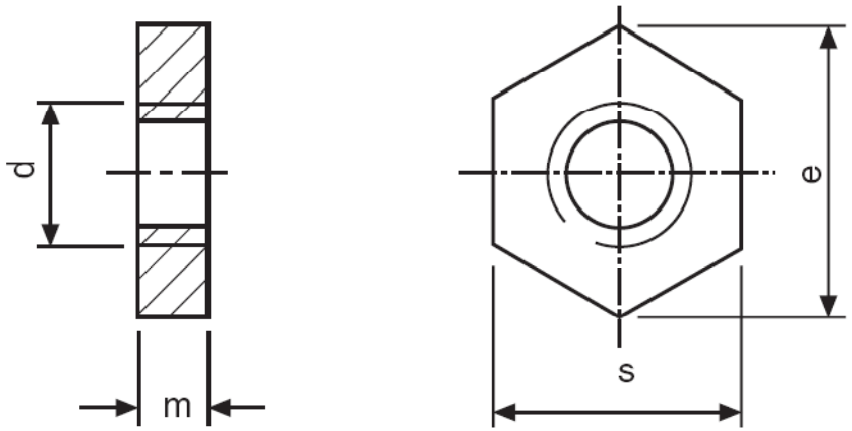
Fig. 16.15 Raised countersunk head



ابعاد استاندارد پیچ و مهره

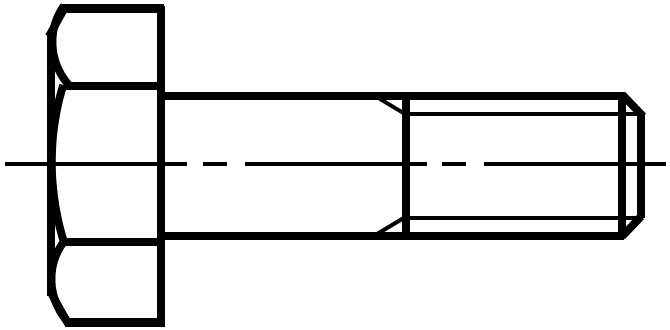


Square nut

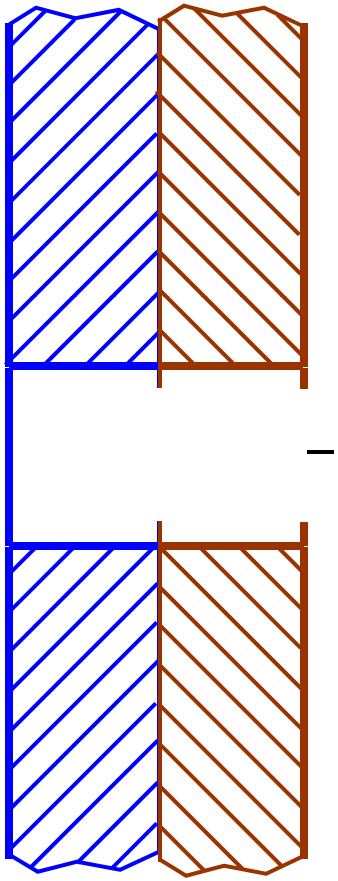


Hexagon nut

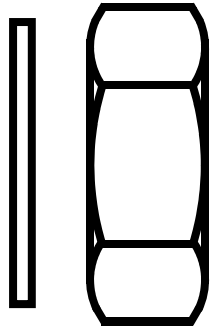
ترسیم پیچ و مهره در حالت سوار شده



۱- وارد کردن پیچ با توجه به لقی سوراخ *(clearance)*



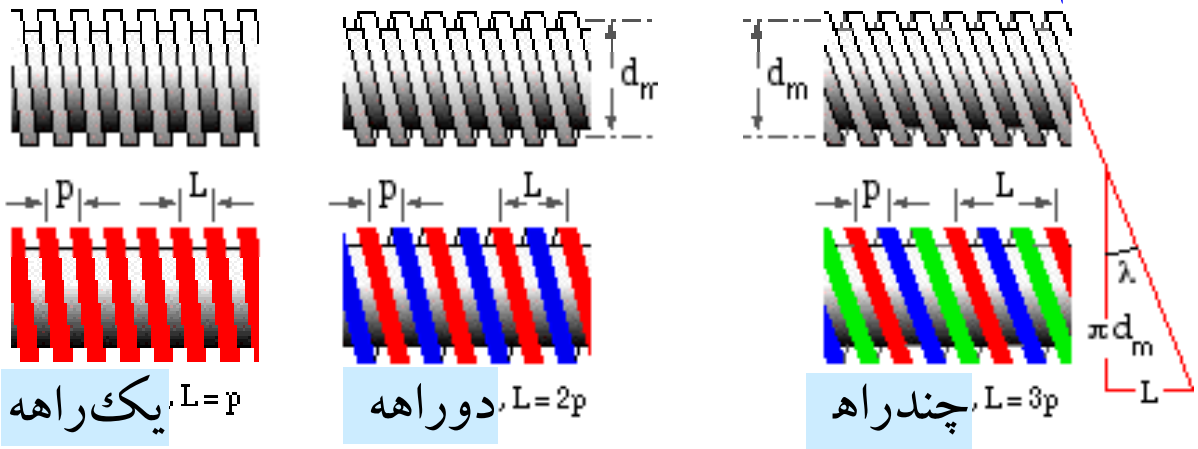
۲-وارد کردن واشر



۳- بستن مهره

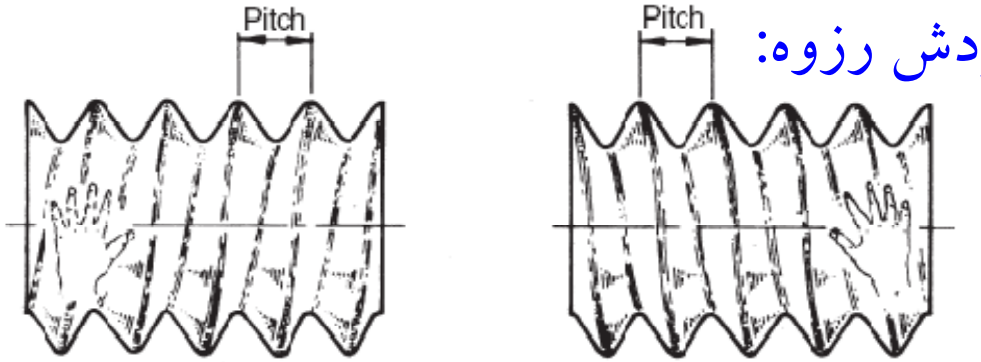
انواع پیچ

۱- تقسیم بندی با توجه به گام (ظاهری و واقعی) :



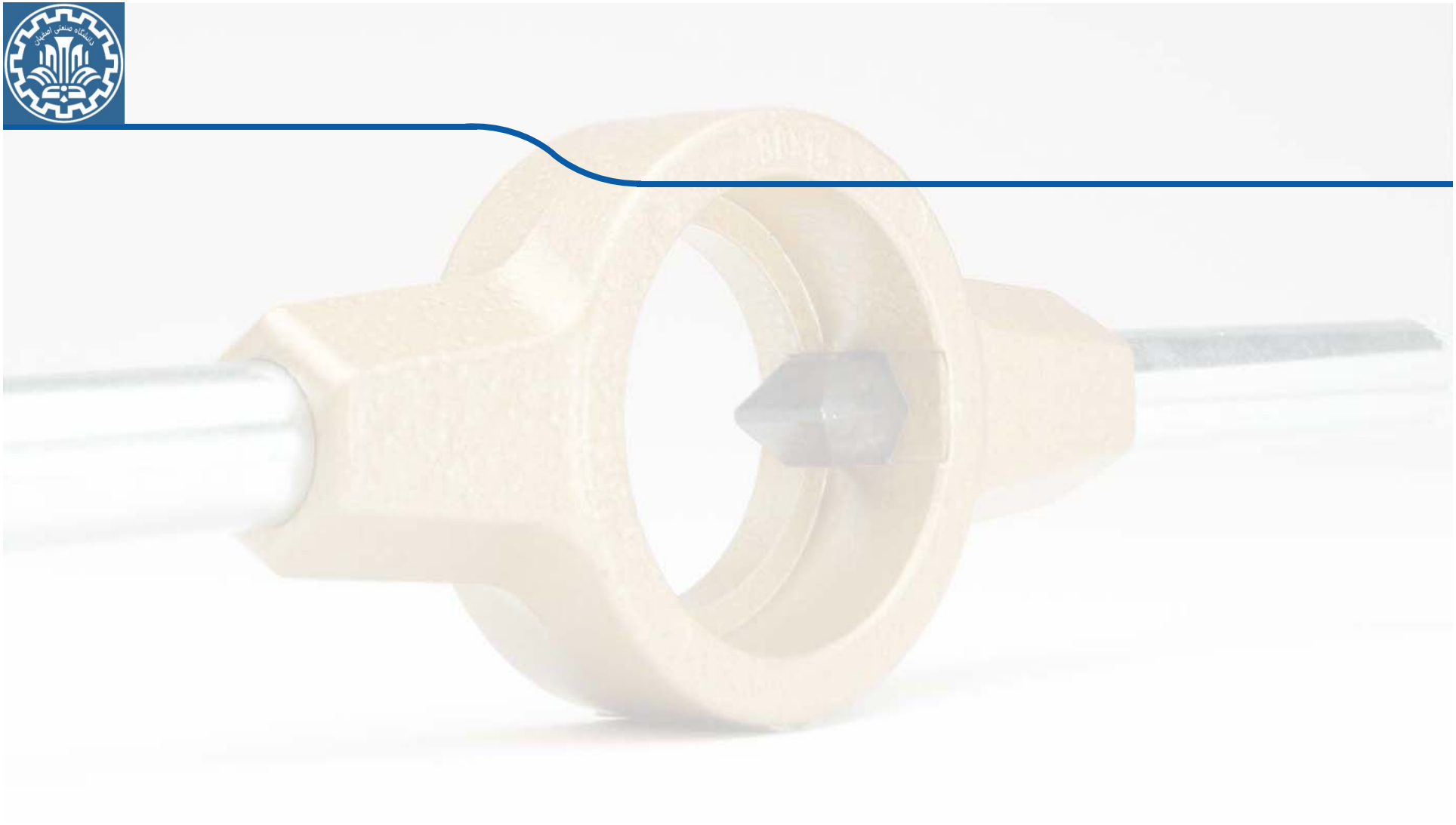
۵

۲- تقسیم بندی با توجه به جهت گردش رزوه:



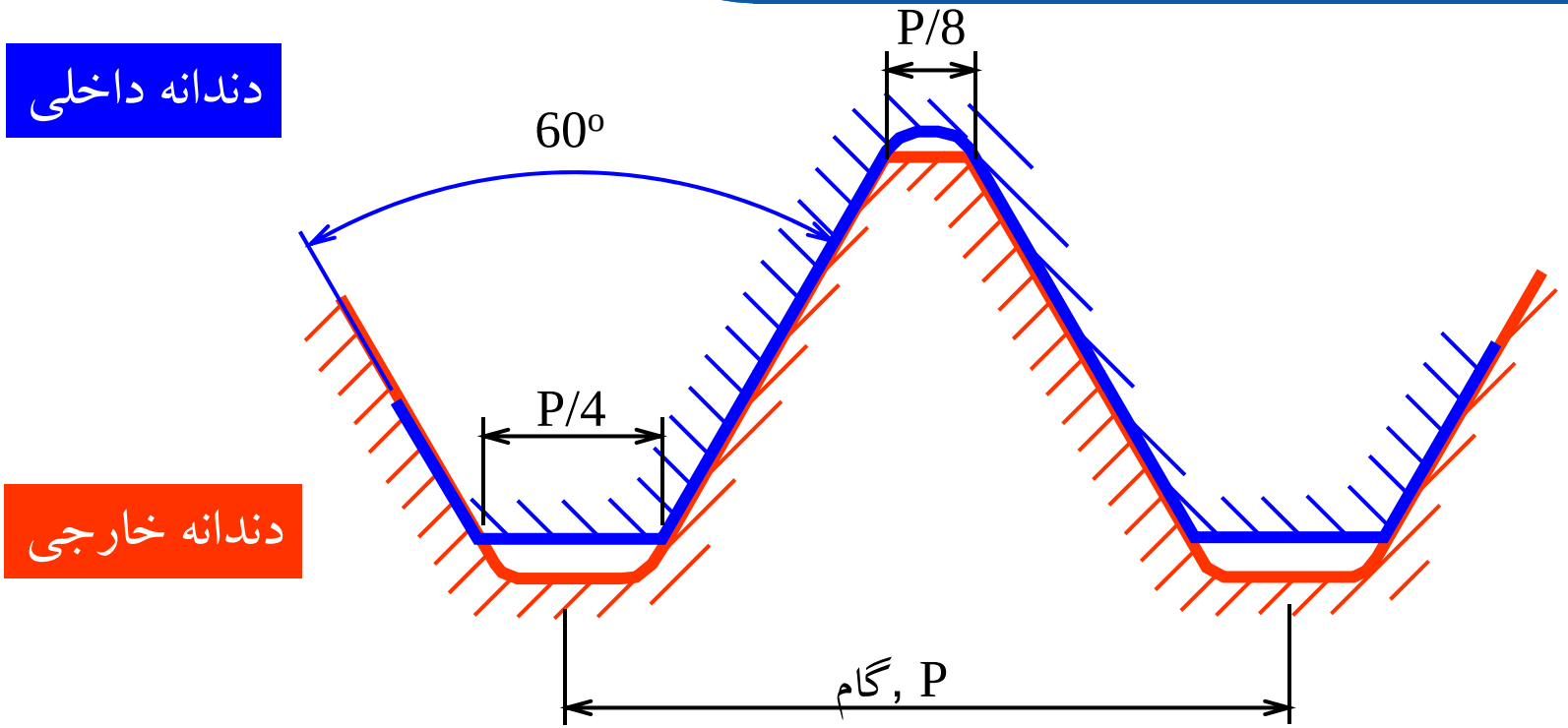
راست گرد: در جهت عقربه‌های ساعت

چپ گرد: در جهت خلاف عقربه‌های ساعت



معرفی استاندارد رزوه ها

شکل رزوه متریک (ISO)



نمایش متریک :

محور سوار شده

M10 ×1.5 دنده درشت

×1.0 دنده ریز

پیچ متریک با قطر خارجی ۱۰ میلیمتر و گام ۱ میلیمتر است.

نمایش رزوه اینچی

نمایش اینچی (در سیستم UN، Unified):

UN4
UN6
UN8
UN12
UN16
UN20
UN28
UN32

UNC: Coarse

UNF: Fine

UNEF: Extra Fine

Table 2. Diameter-Pitch Combinations for Standard Series of Threads (UN/UNR)

Sizes[a] No. or Inches	Basic Major Dia. Inches	Threads per Inch									
		Series with Graded Pitches			Series with Uniform (Constant) Pitches						
		Coarse UNC	Fine[b] UNF	Extra fine[c] UNEF	4-UN	6-UN	8-UN	12-UN	16-UN	20-UN	28-UN	32-UN
0	0.0600	…	80	Series designation shown indicates the UN thread form; however, the UNR thread form may be specified by substituting UNR in place of UN in all designations for external threads.								
(1)	0.0730	64	72									
2	0.0860	56	64									
(3)	0.0990	48	56									
4	0.1120	40	48									
5	0.1250	40	44	…	…	…	…	…	…	…	…	…
6	0.1380	32	40	…	…	…	…	…	…	…	…	UNC
8	0.1640	32	36	…	…	…	…	…	…	…	…	UNC
10	0.1900	24	32	…	…	…	…	…	…	…	…	UNF
(12)	0.2160	24	28	32	…	…	…	…	…	…	UNF	UNEF
1/4	0.2500	20	28	32	…	…	…	…	…	UNC	UNF	UNEF
5/16	0.3125	18	24	32	…	…	…	…	…	20	28	UNEF
3/8	0.3750	16	24	32	…	…	…	…	UNC	20	28	UNEF
7/16	0.4375	14	20	28	…	…	…	…	16	UNF	UNEF	32
1/2	0.5000	13	20	28	…	…	…	…	16	UNF	UNEF	32
9/16	0.5625	12	18	24	…	…	…	UNC	16	20	28	32
5/8	0.6250	11	18	24	…	…	…	12	16	20	28	32
(11/16)	0.6875	…	…	24	…	…	…	12	16	20	28	32
3/4	0.7500	10	16	20	…	…	…	12	UNF	UNEF	28	32

نمایش رزوه اینچی

نمایش اینچی (در سیستم UN، Unified):

UNC

دنده خشن برای محل هایی که لرزش و ارتعاش کم است و فلز تنش کششی بالایی ندارد.

UNF

دنده ظریف برای محل هایی که لرزش و ارتعاش وجود دارد و با تنش کششی بالا

UNEF

دنده‌های ابزار دقیق، دیواره‌های نازک ظریف، محل هایی که طول درگیری کوتاه است (زیرا تعداد رزوه‌ی بیشتری دارد).

شکل رزوه(پروفیل رزوه)

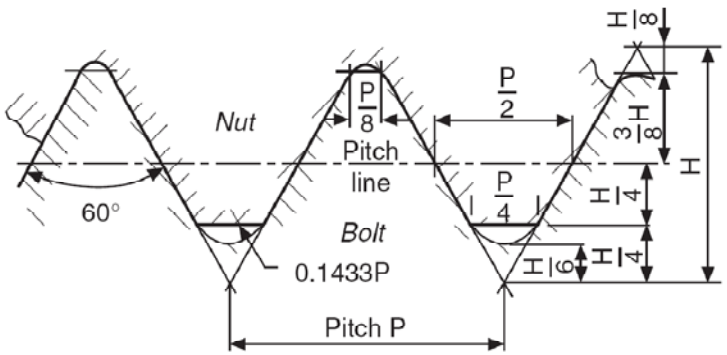


Fig. 15.3 ISO metric thread

$H = 0.86603P$, $\frac{H}{4} = 0.21651P$, $\frac{3}{8}H = 0.32476P$

$\frac{5}{8}H = 0.54127P$, where P is the pitch of the thread

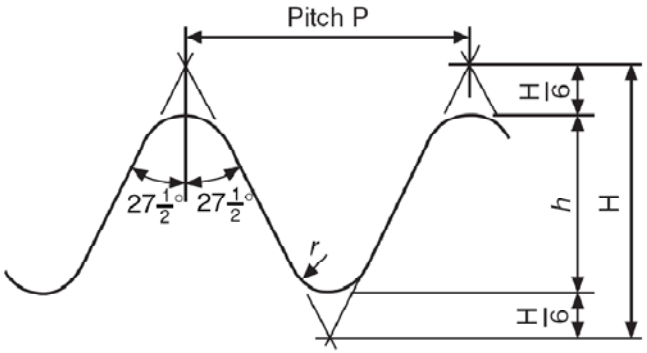


Fig 15.6 Basic Whitworth form

H = 960491P, h = 0.640327P, r = 0.137329P

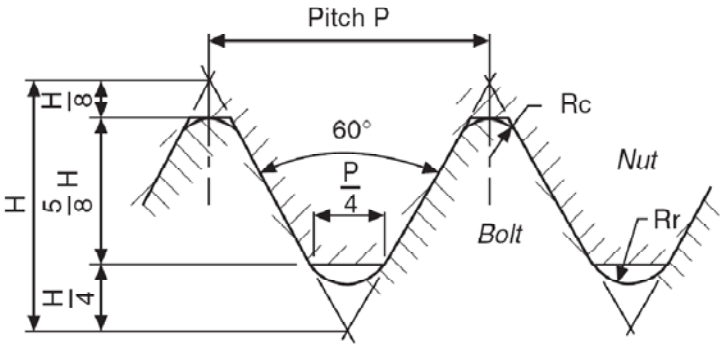


Fig. 15.4 Unified screw thread

H = 0.86603P, Rc = 0.108P and Rr = 0.144P where P is the pitch of th thread

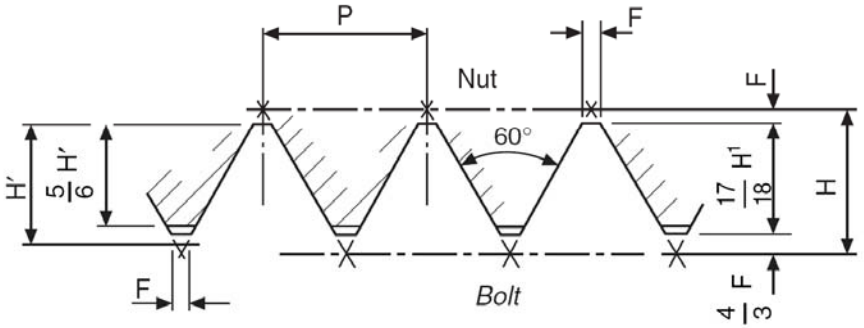


Fig 15.5 Sellers or American thread

H = 0.866P, H′ = 0.6495P, F = 0.1083P = H/8 = H/6

شکل رزوه(پروفیل رزوه)

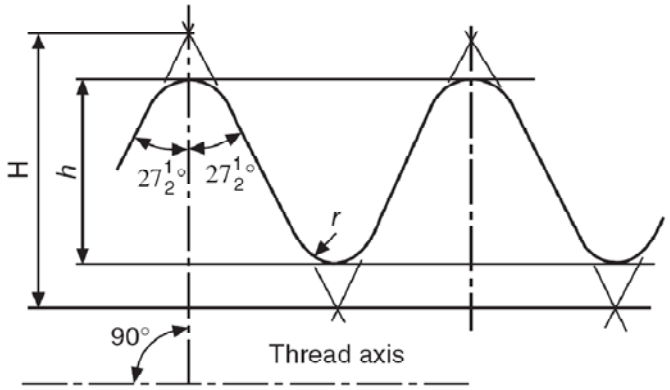


Fig. 15.7 Basic Whitworth form of taper pipe thread H = 0.960273P, h = 0.640327P, r = 0.137278P

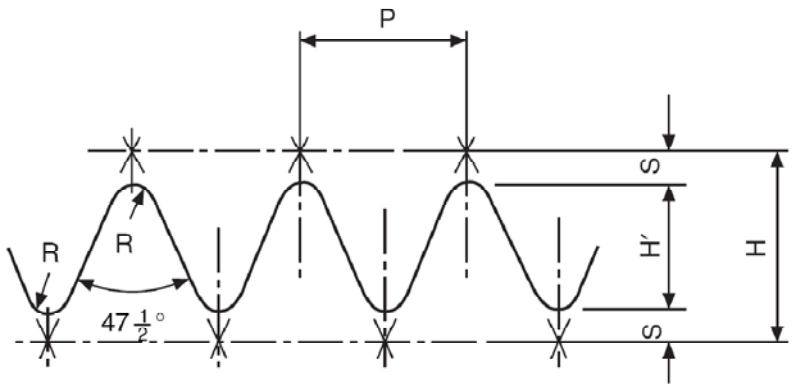
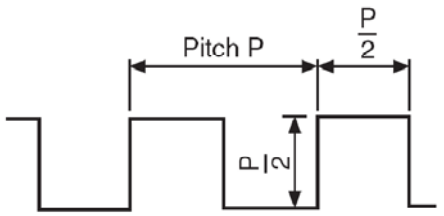


Fig. 15.8 British Association (BA) thread H = 1.1363P, H = 0.6P (approx.), R = 0.18P, S = 0.268P



Square thread

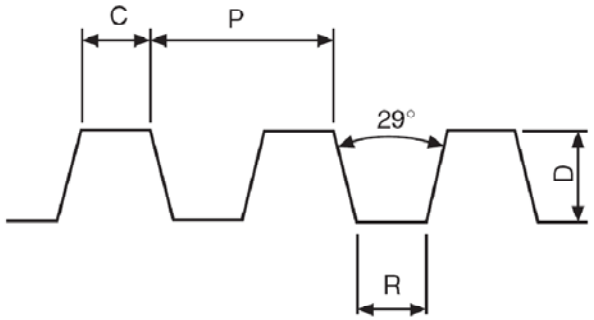


Fig. 15.10 Acme thread
C = 0.3707P, R = C, D = P/2 + 0.01

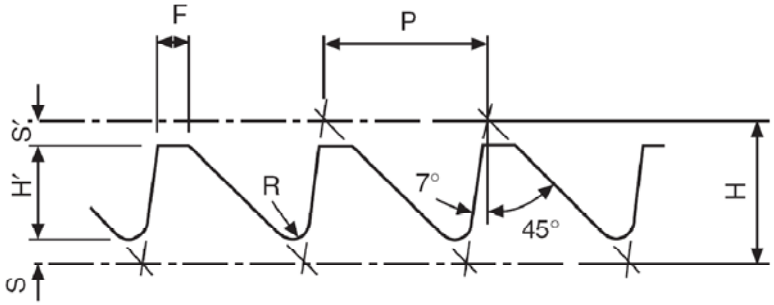
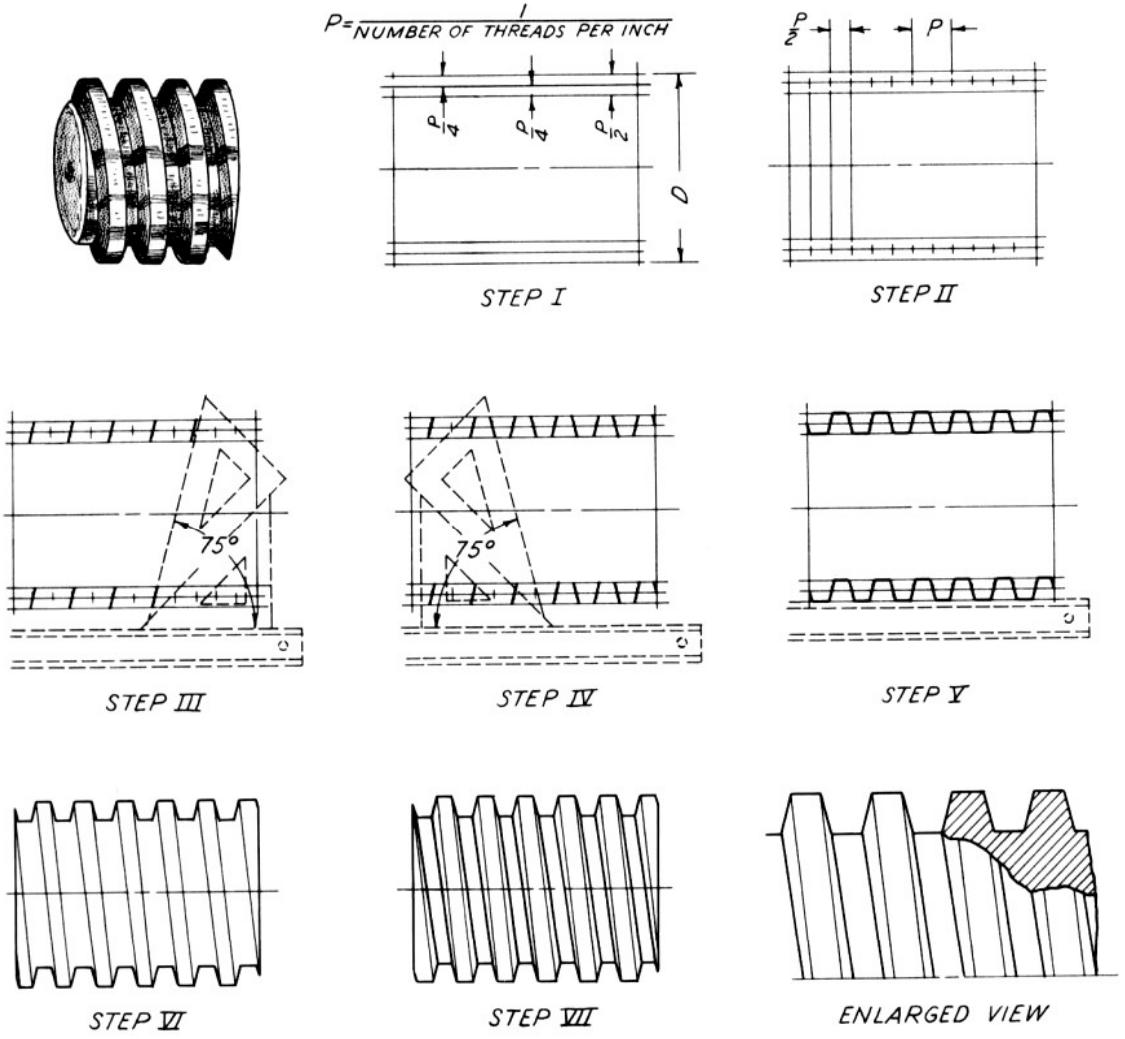


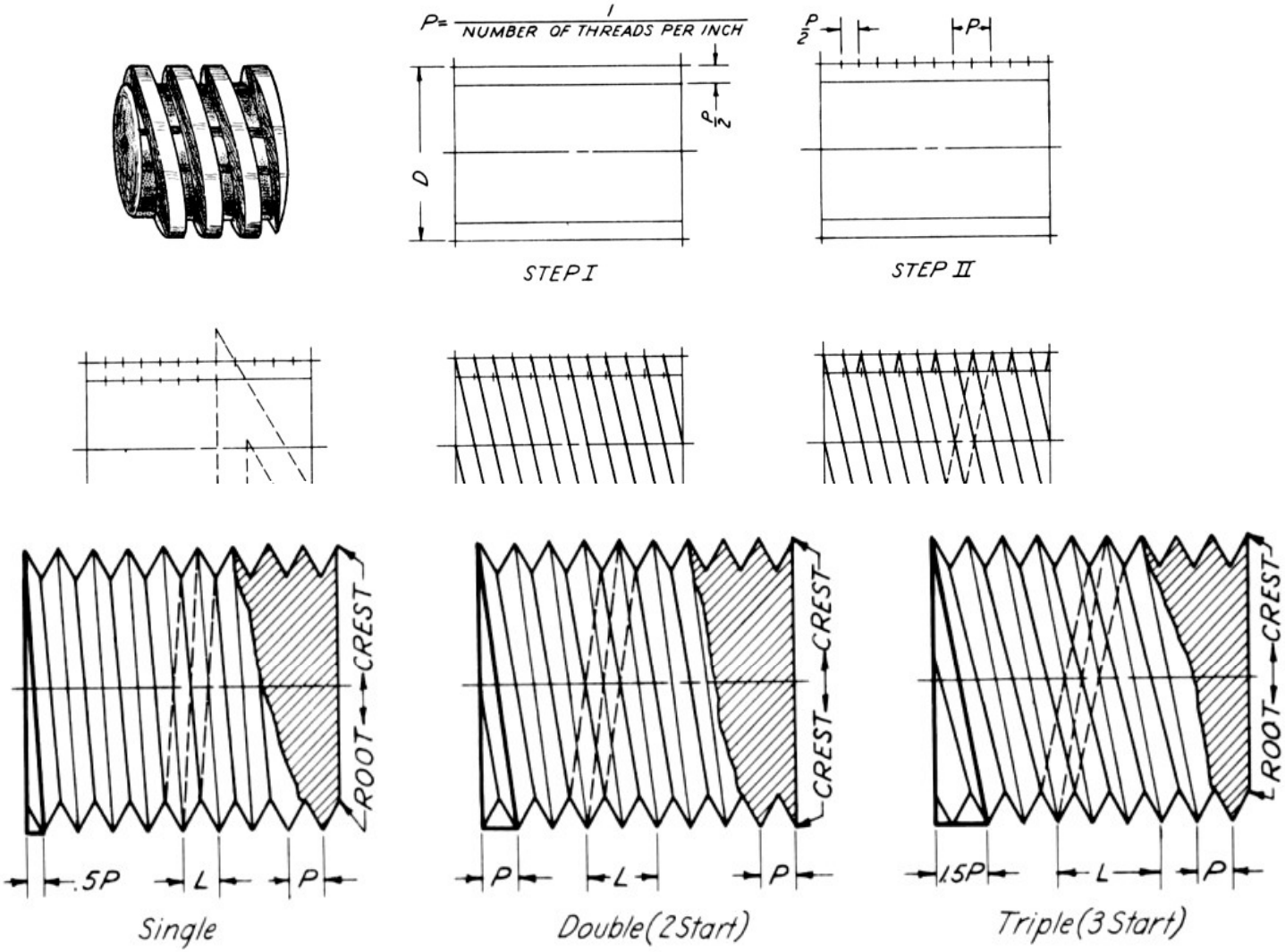
Fig. 15.11 Buttress thread
H = 0.8906P, H′ = 0.5058P, S = 0.1395P
S′ = 0.245P. F = 0.2754P. R = 0.1205P

ترسیم پروفیل رزوه



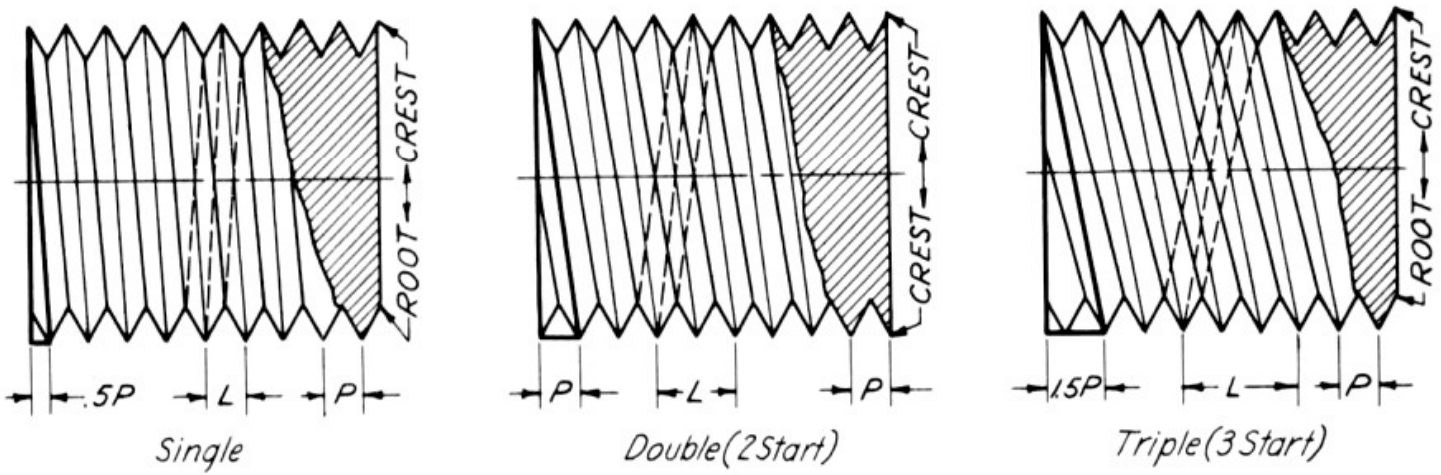
Detailed representation of Acme thread.

ترسیم پروفیل رزوه



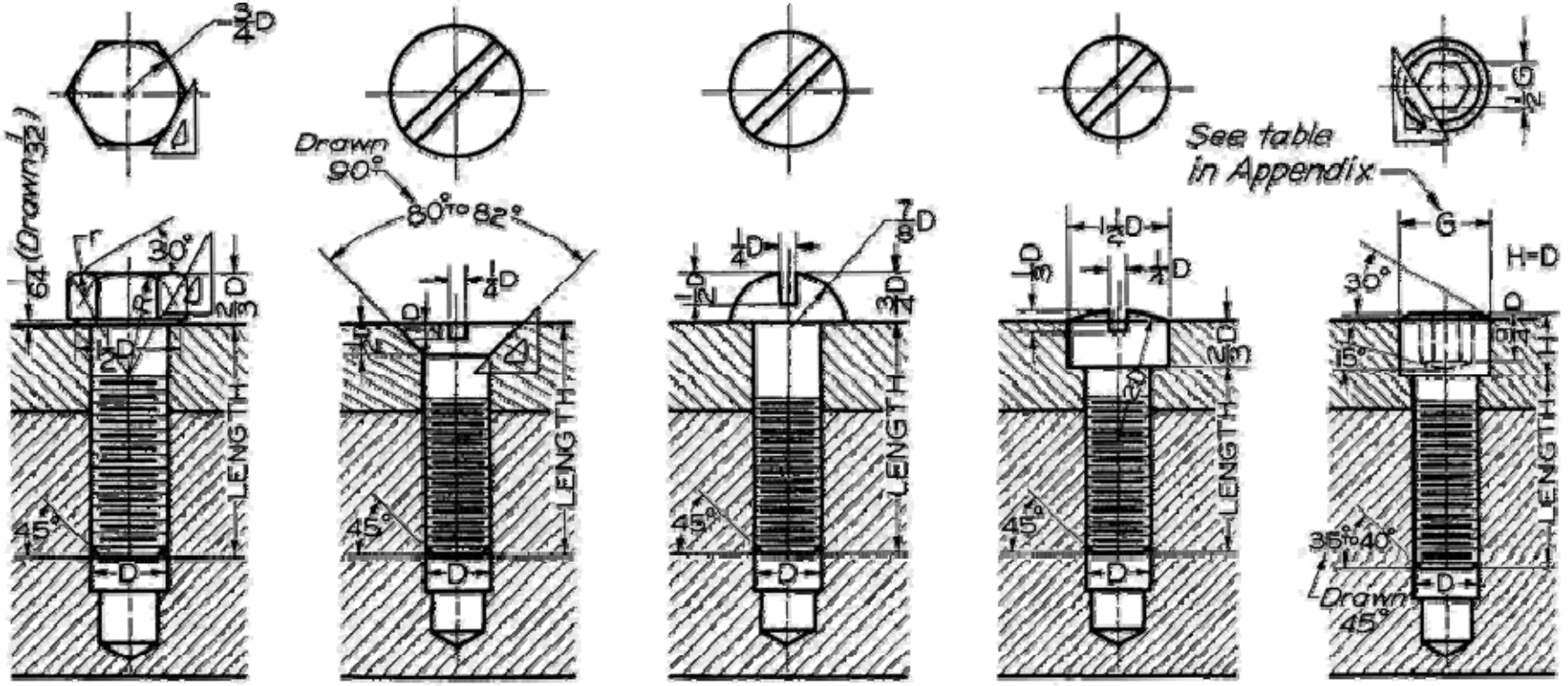
Single-start and multiple-start threads.

ترسیم پروفیل رزوه

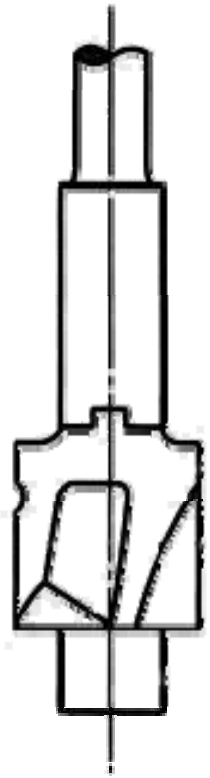


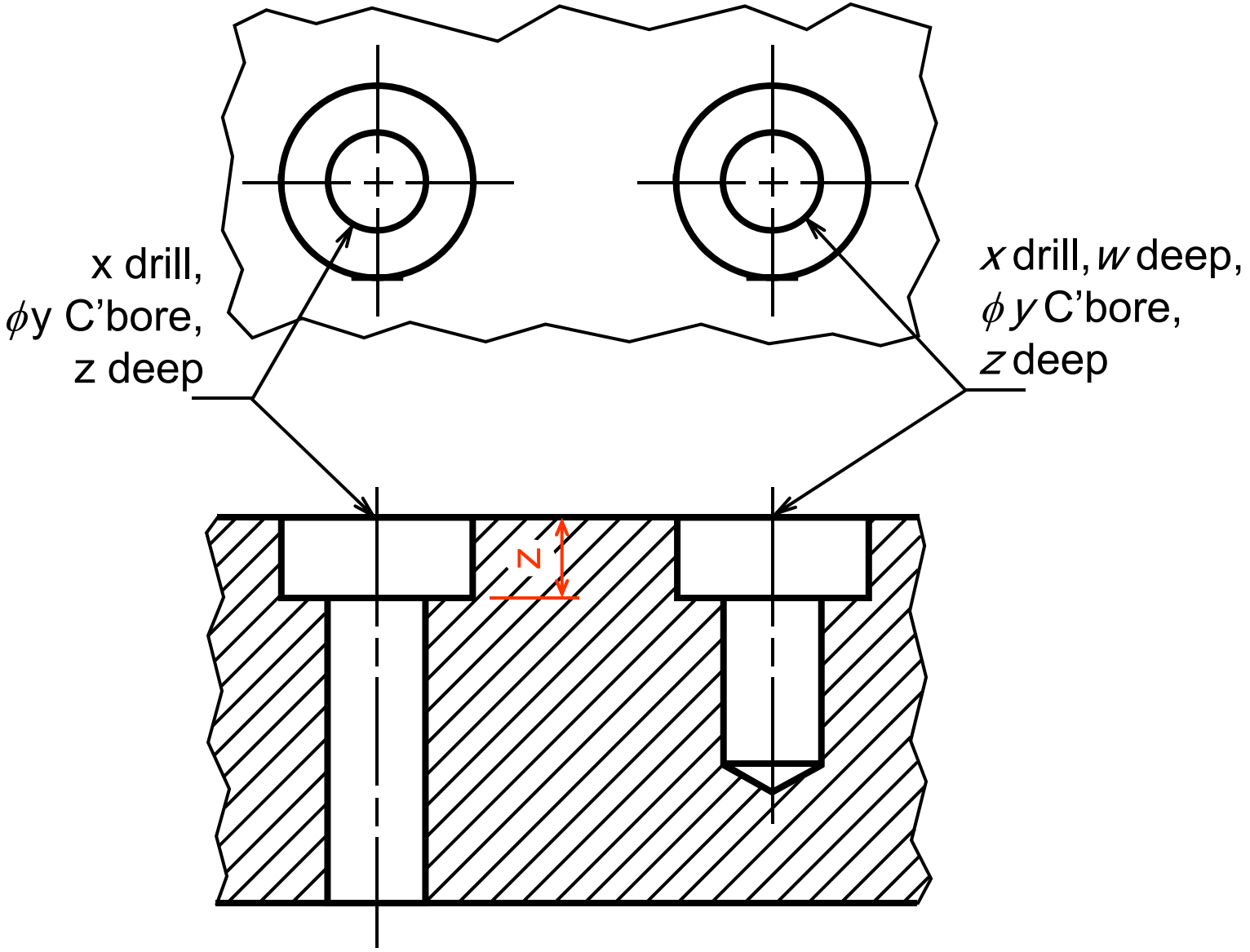
Single-start and multiple-start threads.

کاربردهای از پیچ و مهره

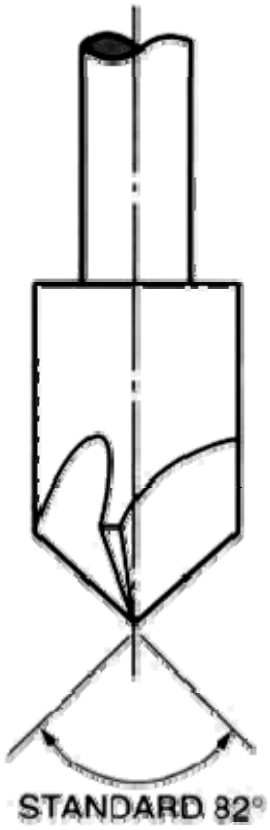


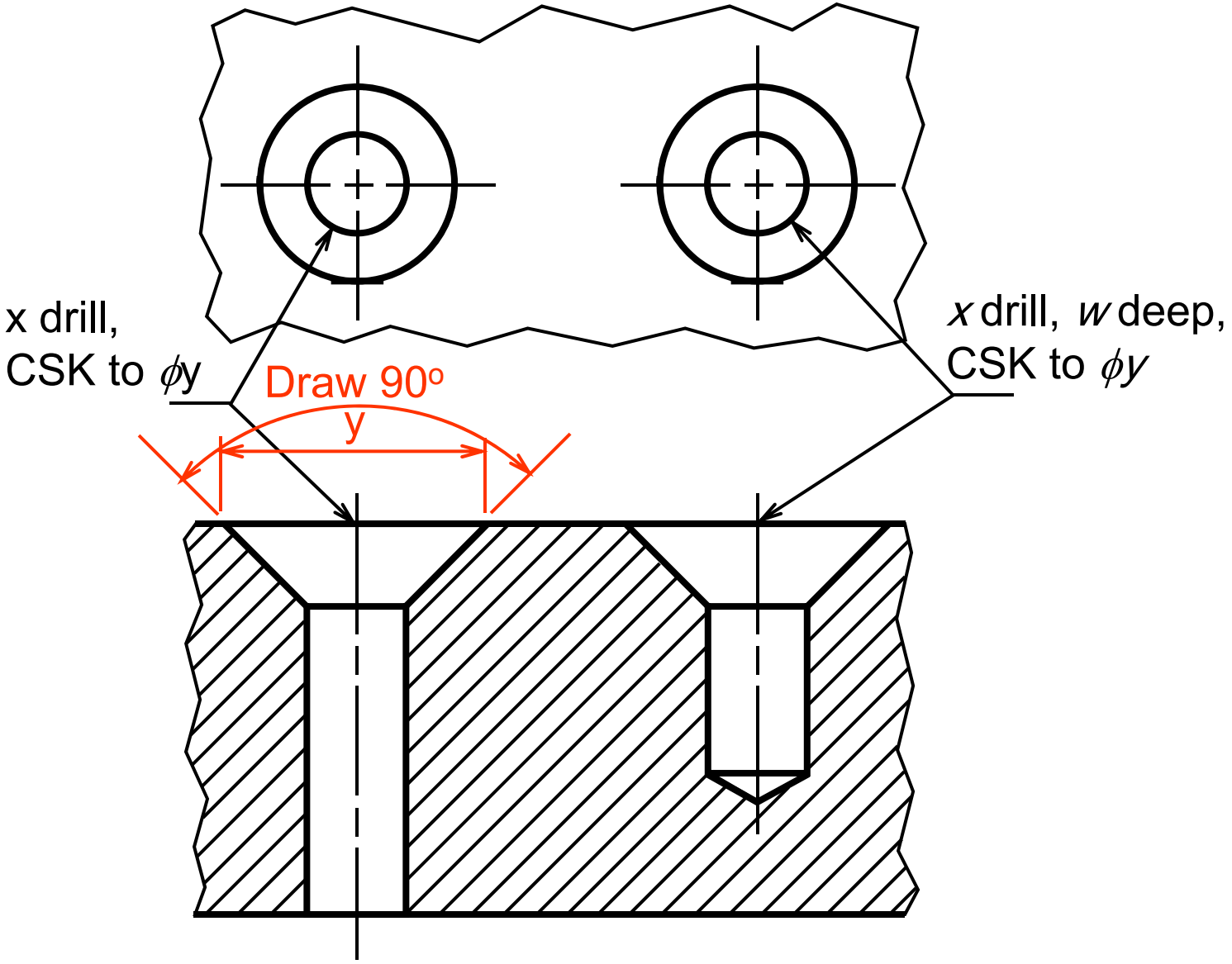
کاربردهای از پیچ و مهره



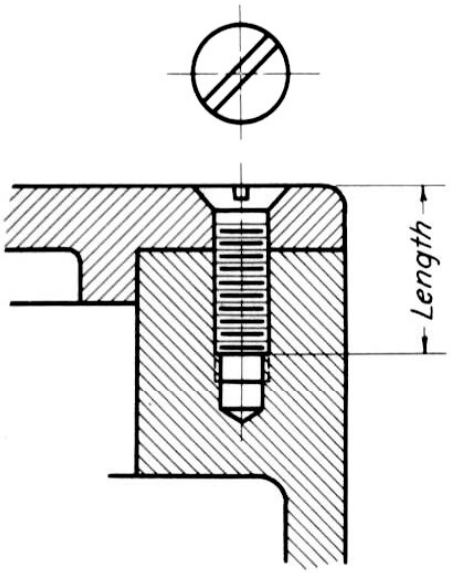


کاربردهای از پیچ و مهره

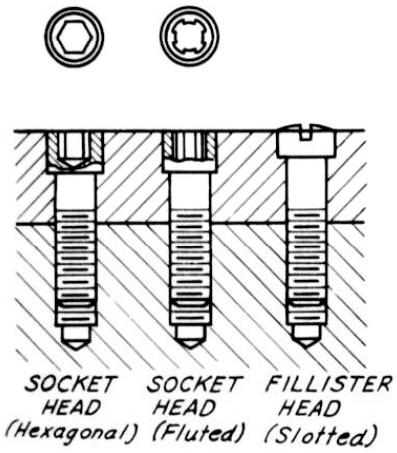


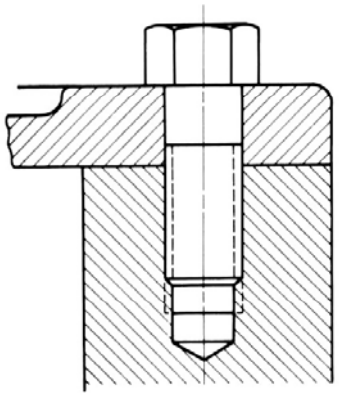


کاربردهای از پیچ و مهره

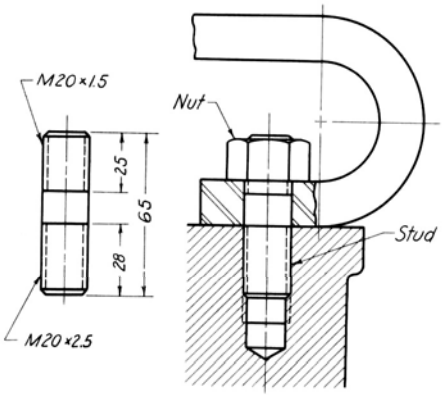


Use of a machine screw.

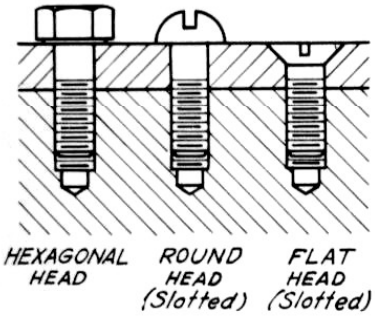




Hexagonal-head cap screw.

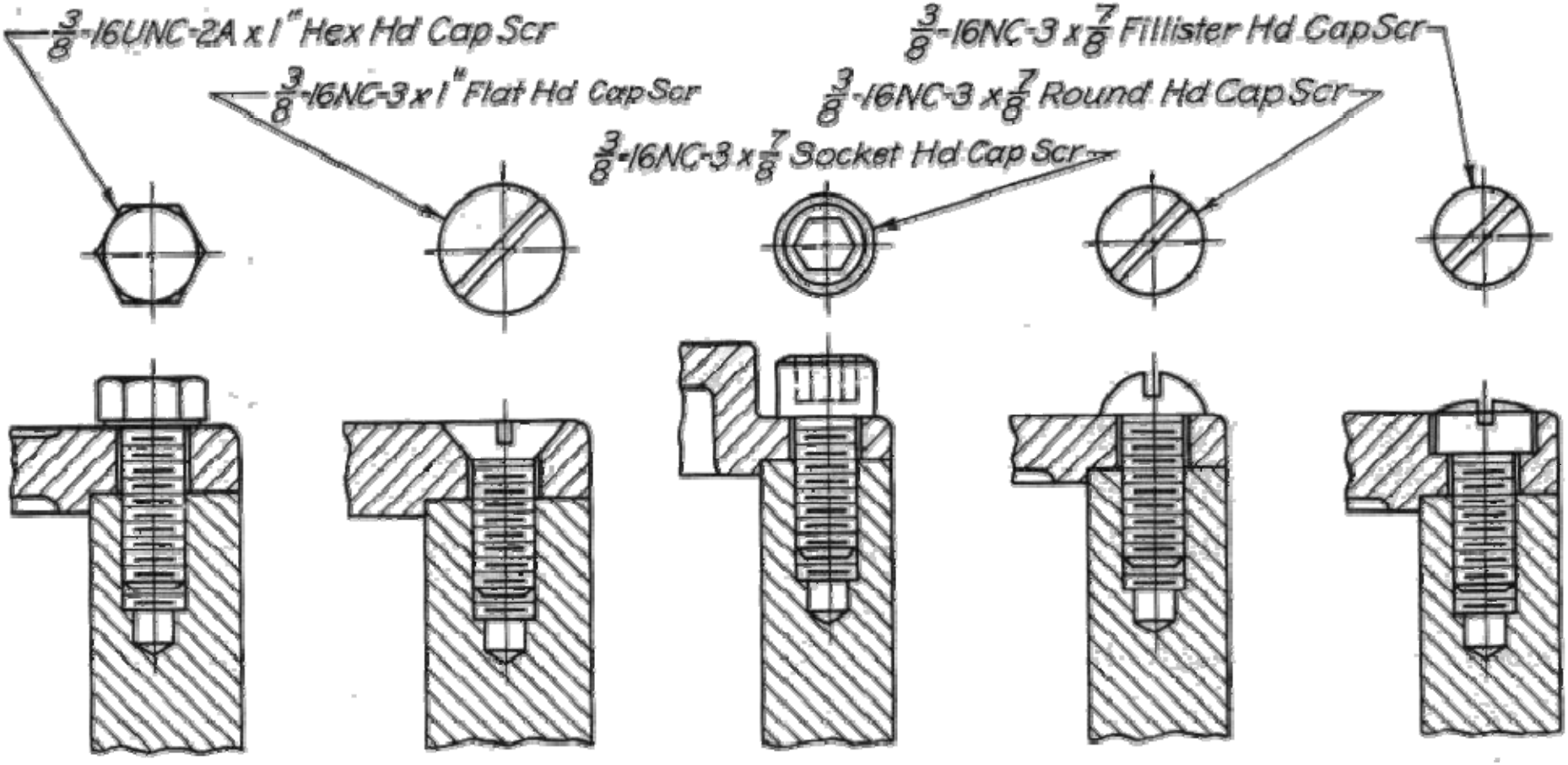


Stud bolt.

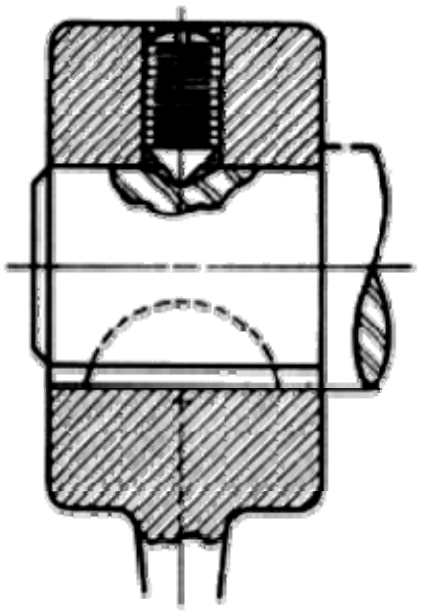


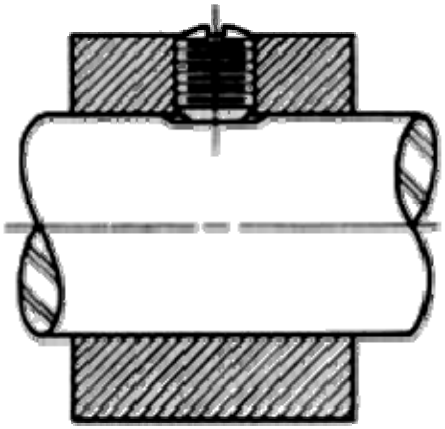
American Standard cap screws.

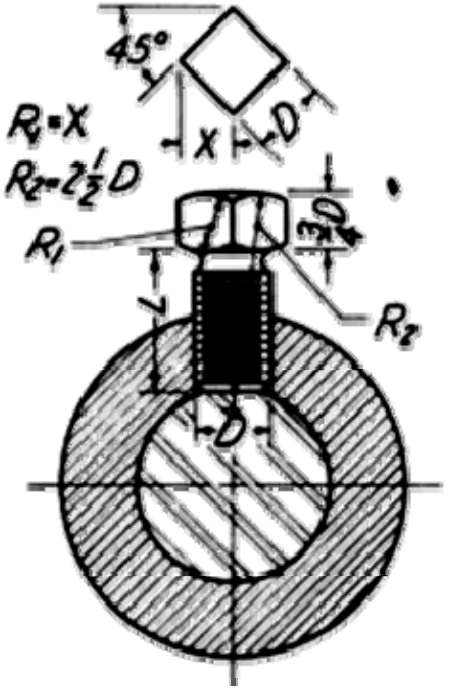
کاربردهای از پیچ و مهره



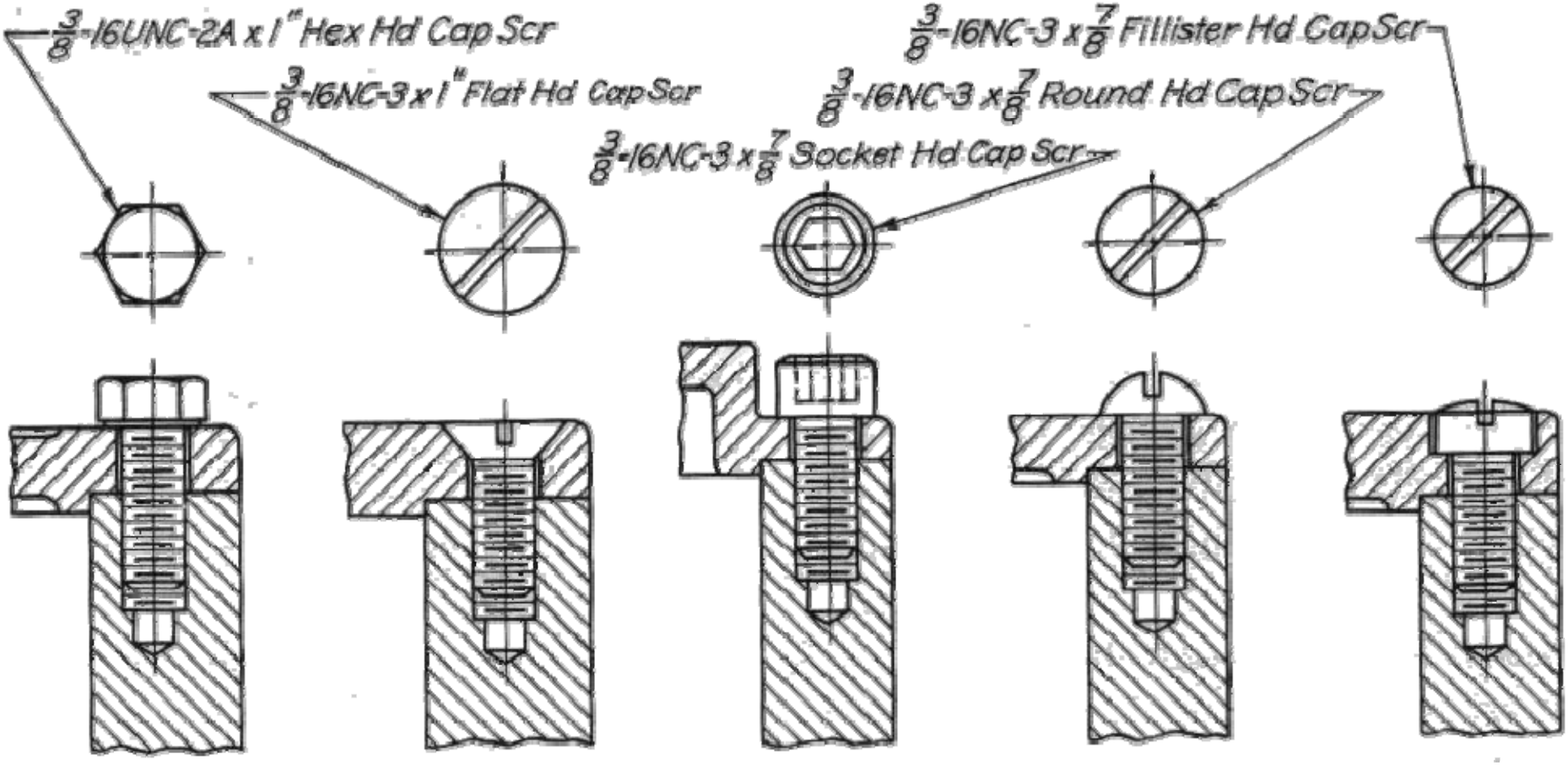
کاربردهای از پیچ و مهره







کاربردهای از پیچ و مهره



کاربردهای از پیچ و مهره

روشهای جلوگیری از باز شدن پیچ:

a)مهره شکاف دار و عبور پین از پیچ و مهره

b) استفاده از دو مهره

c)استفاده از دو مهره

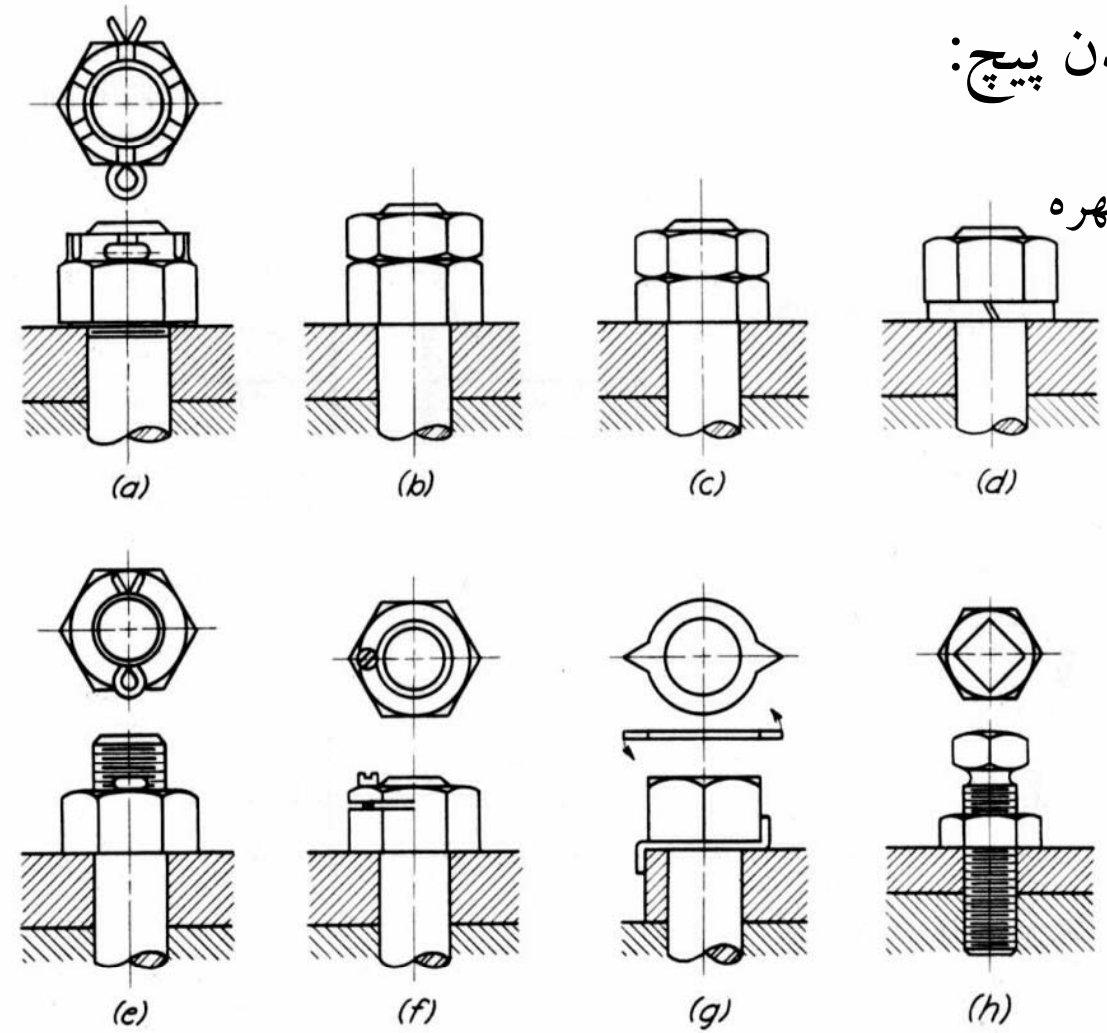
d)استفاده از واشر فنری

e)استفاده از پین

f)استفاده از مهره ضامن دار

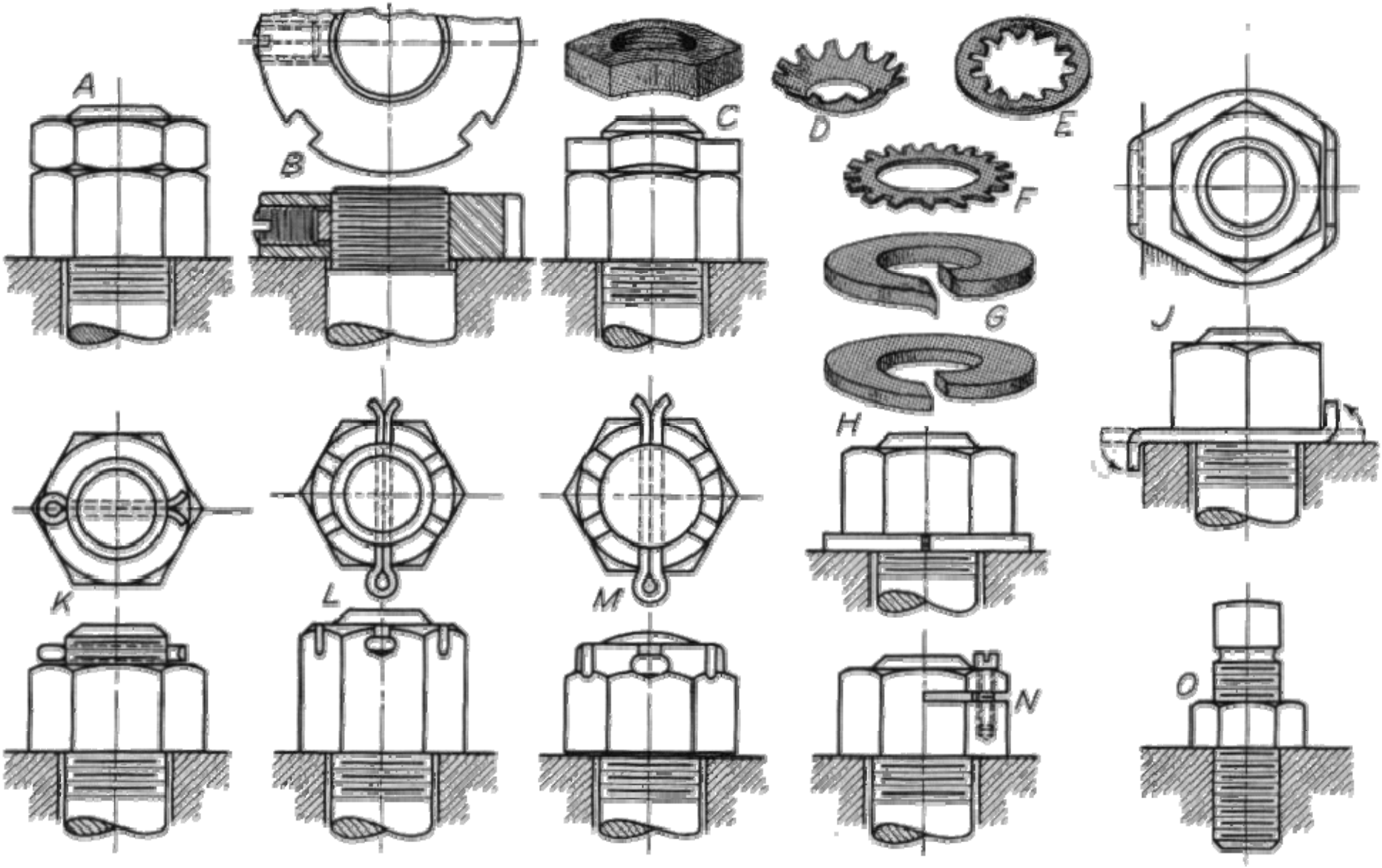
g) استفاده از واشر قفلی زبانه دار

h) قفل کردن پیچ با مهره



Locking schemes.

کاربردهای از پیچ و مهره



معرفی پیچ در جدول نقشه

