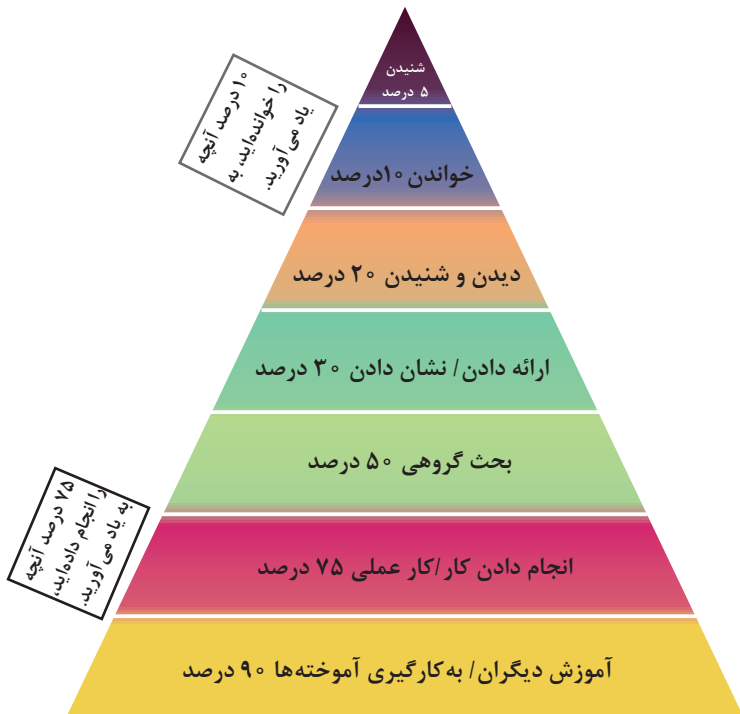


فصل ۲

استانداردهای نقشه‌کشی و زبان فنی

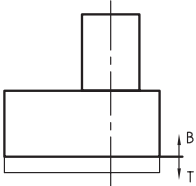
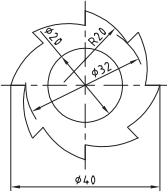

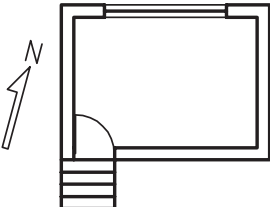
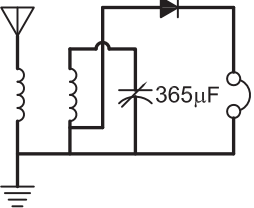
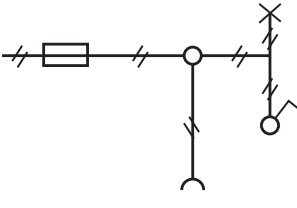
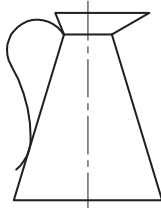
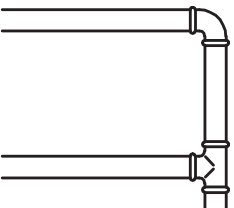
برخی از سبک‌های یادگیری (روش یادگیری شما چگونه است؟)

۱. دیداری (تجسم فضایی)	یادگیری از طریق تصاویر و شکل‌ها و درک پدیده‌های بصری
۲. شنیداری	یادگیری از طریق گوش فرا دادن به صدا و موسیقی
۳. شفاهی (کلامی)	یادگیری از طریق سخن گفتن و نوشتن
۴. جنبشی (لمسی)	یادگیری از طریق لمس کردن، تمرینات عملی و تحرک داشتن
۵. استدلالی (ریاضی)	یادگیری از طریق منطق و دلیل آوردن و استدلال کردن
۶. برون فردی	یادگیری به صورت جمعی و گروهی و از کار کردن با دیگران لذت بردن
۷. درون فردی	یادگیری به تنهایی و به دور از جمع



مخروط یادگیری - چند درصد آنچه را..... به یاد می‌آورید.

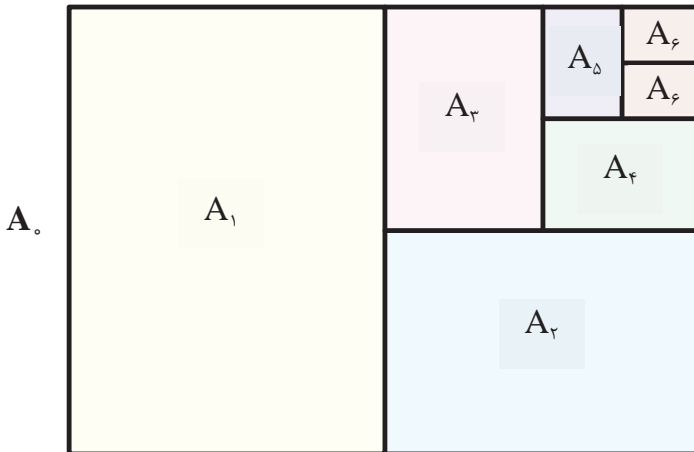
با آنکه مطالب و عناوین پایه در همه نقشه‌کشی‌ها یکسان است، اما نقشه‌ها در حرفه‌های مختلف تفاوت‌هایی را با هم خواهند داشت. به نمونه‌هایی نگاه کنید.

 <p>ریخته‌گری</p>	 <p>ماشین‌ابزار</p>
 <p>صنایع چوب</p>	 <p>ساختمان</p>
 <p>الکترونیک - رادیو گوشه</p>	 <p>برق</p>
 <p>صنایع فلزی</p>	 <p>تأسیسات</p>

DIN	آلمان	AS	استرالیا	ISIRI	ایران
ASA	آمریکا	BS	انگلستان	UNI	ایتالیا
FN	فرانسه	Gost	روسیه	CAS	چین
				CSA	کانادا

ضمناً استانداردهای ISO در مورد نقشه‌کشی (و نیز در موارد دیگر) با یک شماره منتشر می‌شوند. برای نمونه به چند مورد توجه کنید (که پس از انتشار تا زمانی که منسوخه اعلام نشوند اعتبار خواهند داشت). برای نمونه:

ISO - ۱۲۸	اصول نقشه‌کشی
ISO - ۱۲۹	اندازه‌گذاری
ISO - ۲۰۶	تولرانس‌های ابعادی
ISO - ۱۱۰۱	تولرانس‌های هندسی
ISO - ۲۷۶۸	تولرانس‌های هندسی



$$A_0 = 1\text{m}^2 = 1000000\text{mm}^2$$

$$\frac{a}{b} = \sqrt{2}$$

اندازه کاغذهای نقشه‌کشی برحسب میلی‌متر

A_0	۱۱۸۹×۸۴۱	A_3	۴۲۰×۲۹۷
A_1	۸۴۱×۵۹۴	A_4	۲۹۷×۲۱۰
A_2	۵۹۴×۴۲۰	A_5	۲۱۰×۱۴۸

این جدول، گروه‌های خط و کاربرد آنها در کاغذهای گوناگون را نشان می‌دهد.

گروه	خط اصلی d	خط متوسط d'	خط نازک d''	مناسب برای کاغذ
۱	۲	۱٫۴	۱	خیلی بزرگ
۲	۱٫۴	۱	۰٫۷	A_0
۳	۱	۰٫۷	۰٫۵	A_0
۴	۰٫۷	۰٫۵	۰٫۳۵	$A_0 - A_1$
۵	۰٫۵	۰٫۳۵	۰٫۲۵	$A_0 - A_1 - A_2 - (A_4)$
۶	۰٫۳۵	۰٫۲۵	۰٫۱۸	$A_2 - A_3 - A_4$
۷	۰٫۲۵	۰٫۱۸	۰٫۱۳	$A_4 - A_5$

رسم‌های هندسی با کمک جدول

الف) قطر دایره محیطی چندضلعی منتظم معین است. طبق جدول می‌توان با توجه به تعداد ضلع چندضلعی (n) و قطر دایره محیطی (D)، ضریب K مشخص است. پس دهانه پرگار به اندازه $Ln=KD$ باز و دایره تقسیم می‌شود (Ln طول ضلع چندضلعی).

k	n	k	n	k	n	k	n
۰,۰۴۱۳	۷۶	۰,۰۶۱۶	۵۱	۰,۱۲۰۵	۲۶	---	۱
۰,۰۴۰۸	۷۷	۰,۰۶۰۴	۵۲	۰,۱۱۶۱	۲۷	---	۲
۰,۰۴۰۳	۷۸	۰,۰۵۹۲	۵۳	۰,۱۱۲۰	۲۸	۰,۸۶۶۰	۳
۰,۰۳۹۸	۷۹	۰,۰۵۸۱	۵۴	۰,۱۰۸۱	۲۹	۰,۷۰۷۱	۴
۰,۰۳۹۳	۸۰	۰,۰۵۷۱	۵۵	۰,۱۰۴۵	۳۰	۰,۵۸۷۸	۵
۰,۰۳۸۸	۸۱	۰,۰۵۶۱	۵۶	۰,۱۰۱۲	۳۱	۰,۵۰۰۰	۶
۰,۰۳۸۳	۸۲	۰,۰۵۵۱	۵۷	۰,۰۹۸۰	۳۲	۰,۴۳۳۹	۷
۰,۰۳۷۸	۸۳	۰,۰۵۴۱	۵۸	۰,۰۹۵۱	۳۳	۰,۳۸۲۷	۸
۰,۰۳۷۴	۸۴	۰,۰۵۳۲	۵۹	۰,۰۹۲۳	۳۴	۰,۳۴۲۰	۹
۰,۰۳۷۰	۸۵	۰,۰۵۲۳	۶۰	۰,۰۸۹۶	۳۵	۰,۳۰۹۰	۱۰
۰,۰۳۶۵	۸۶	۰,۰۵۱۵	۶۱	۰,۰۸۷۲	۳۶	۰,۲۸۱۷	۱۱
۰,۰۳۶۱	۸۷	۰,۰۵۰۶	۶۲	۰,۰۸۴۸	۳۷	۰,۲۵۸۸	۱۲
۰,۰۳۵۷	۸۸	۰,۰۴۹۸	۶۳	۰,۰۸۲۶	۳۸	۰,۲۳۹۳	۱۳
۰,۰۳۵۳	۸۹	۰,۰۴۹۱	۶۴	۰,۰۸۰۵	۳۹	۰,۲۲۲۵	۱۴
۰,۰۳۴۹	۹۰	۰,۰۴۸۳	۶۵	۰,۰۷۸۵	۴۰	۰,۲۰۷۹	۱۵
۰,۰۳۴۵	۹۱	۰,۰۴۷۶	۶۶	۰,۰۷۶۵	۴۱	۰,۱۹۵۱	۱۶
۰,۰۳۴۱	۹۲	۰,۰۴۶۹	۶۷	۰,۰۷۴۷	۴۲	۰,۱۸۳۷	۱۷
۰,۰۳۳۸	۹۳	۰,۰۴۶۲	۶۸	۰,۰۷۳۰	۴۳	۰,۱۷۳۶	۱۸
۰,۰۳۳۴	۹۴	۰,۰۴۵۵	۶۹	۰,۰۷۱۳	۴۴	۰,۱۶۴۶	۱۹
۰,۰۳۳۱	۹۵	۰,۰۴۴۹	۷۰	۰,۰۶۹۸	۴۵	۰,۱۵۶۴	۲۰
۰,۰۳۲۷	۹۶	۰,۰۴۴۲	۷۱	۰,۰۶۸۲	۴۶	۰,۱۴۹۰	۲۱
۰,۰۳۲۴	۹۷	۰,۰۴۳۶	۷۲	۰,۰۶۶۸	۴۷	۰,۱۴۲۳	۲۲
۰,۰۳۲۱	۹۸	۰,۰۴۳۰	۷۳	۰,۰۶۵۴	۴۸	۰,۱۳۶۲	۲۳
۰,۰۳۱۷	۹۹	۰,۰۴۲۴	۷۴	۰,۰۶۴۱	۴۹	۰,۱۳۰۵	۲۴
۰,۰۳۱۴	۱۰۰	۰,۰۴۱۹	۷۵	۰,۰۶۲۸	۵۰	۰,۱۲۵۳	۲۵

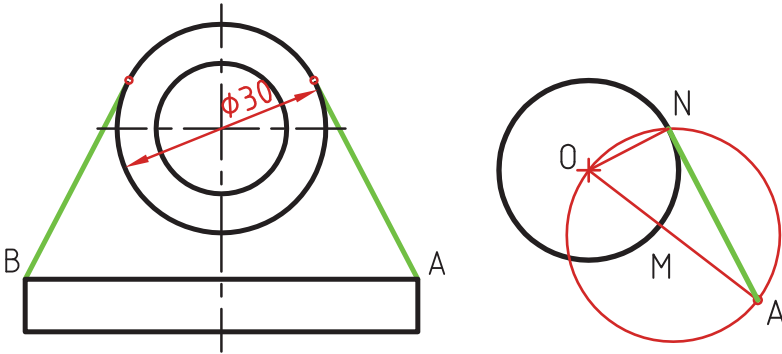
ب) و در صورت داشتن طول چندضلعی می توان پس از به دست آوردن قطر دایره محیطی طبق

$$\text{رابطه } D = \frac{L_n}{\sin \frac{1\lambda^\circ}{n}} = L_n \times K' \text{ ، آن را در دایره ساخت. جدول ضرایب } K' \text{ را می دهد}$$

K'	n	K'	n	K'	n	K'	n
۲۴,۱۹۸۵	۷۶	۱۶,۸۸۰۳	۵۱	۸,۹۳۱۴	۲۶	---	۱
۲۴,۵۱۶۷	۷۷	۱۷,۱۹۸۴	۵۲	۹,۲۴۹۱	۲۷	---	۲
۲۴,۸۳۴۹	۷۸	۱۷,۵۱۶۶	۵۳	۹,۵۶۶۸	۲۸	۱,۱۵۴۷	۳
۲۵,۱۵۳۱	۷۹	۱۷,۸۳۴۷	۵۴	۹,۸۸۴۵	۲۹	۱,۴۱۴۲	۴
۲۵,۴۷۱۴	۸۰	۱۸,۱۵۲۹	۵۵	۱۰,۲۰۲۳	۳۰	۱,۷۰۱۳	۵
۲۵,۷۸۹۶	۸۱	۱۸,۴۷۱۰	۵۶	۱۰,۵۲۰۱	۳۱	۲,۰۰۰۰	۶
۲۶,۱۰۷۸	۸۲	۱۸,۷۸۹۲	۵۷	۱۰,۸۳۸۰	۳۲	۲,۳۰۴۸	۷
۲۶,۴۲۶۱	۸۳	۱۹,۱۰۷۳	۵۸	۱۱,۱۵۵۸	۳۳	۲,۶۱۳۱	۸
۲۶,۷۴۴۳	۸۴	۱۹,۴۲۵۵	۵۹	۱۱,۴۷۳۷	۳۴	۲,۹۲۳۸	۹
۲۷,۰۶۲۵	۸۵	۱۹,۷۴۳۷	۶۰	۱۱,۷۹۱۶	۳۵	۳,۲۳۶۱	۱۰
۲۷,۳۸۰۸	۸۶	۲۰,۰۶۱۹	۶۱	۱۲,۱۰۹۶	۳۶	۳,۵۴۹۵	۱۱
۲۷,۶۹۹۰	۸۷	۲۰,۳۸۰۰	۶۲	۱۲,۴۲۷۵	۳۷	۳,۸۶۳۷	۱۲
۲۸,۰۱۷۲	۸۸	۲۰,۶۹۸۲	۶۳	۱۲,۷۴۵۵	۳۸	۴,۱۷۸۶	۱۳
۲۸,۳۳۵۵	۸۹	۲۱,۰۱۶۴	۶۴	۱۳,۰۶۳۵	۳۹	۴,۴۹۴۰	۱۴
۲۸,۶۵۳۷	۹۰	۲۱,۳۳۴۶	۶۵	۱۳,۳۸۱۵	۴۰	۴,۸۰۹۷	۱۵
۲۸,۹۷۲۰	۹۱	۲۱,۶۵۲۸	۶۶	۱۳,۶۹۹۵	۴۱	۵,۱۲۵۸	۱۶
۲۹,۲۹۰۲	۹۲	۲۱,۹۷۱۰	۶۷	۱۴,۰۱۷۶	۴۲	۵,۴۴۲۲	۱۷
۲۹,۶۰۸۵	۹۳	۲۲,۲۸۹۲	۶۸	۱۴,۳۳۵۶	۴۳	۵,۷۵۸۸	۱۸
۲۹,۹۲۶۷	۹۴	۲۲,۶۰۷۴	۶۹	۱۴,۶۵۳۷	۴۴	۶,۰۷۵۵	۱۹
۳۰,۲۴۵۰	۹۵	۲۲,۹۲۵۶	۷۰	۱۴,۹۷۱۷	۴۵	۶,۳۹۲۵	۲۰
۳۰,۵۶۳۲	۹۶	۲۳,۲۴۳۸	۷۱	۱۵,۲۸۹۸	۴۶	۶,۷۰۹۵	۲۱
۳۰,۸۸۱۵	۹۷	۲۳,۵۶۲۰	۷۲	۱۵,۶۰۷۹	۴۷	۷,۰۲۶۷	۲۲
۳۱,۱۹۹۷	۹۸	۲۳,۸۸۰۲	۷۳	۱۵,۹۲۶۰	۴۸	۷,۳۴۳۹	۲۳
۳۱,۵۱۸۰	۹۹	۱۶,۸۸۰۳	۷۴	۱۶,۲۴۴۱	۴۹	۷,۶۶۱۳	۲۴
۳۱,۸۳۶۳	۱۰۰	۱۷,۱۹۸۴	۷۵	۱۶,۵۶۲۲	۵۰	۸,۰۶۱۳	۲۵

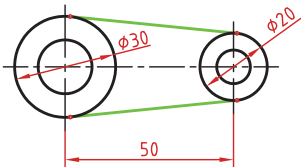
خط مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج از دایره

پس از اتصال A به O، و زدن دایره به قطر OA، نقطه تماس یعنی N مشخص می‌شود.



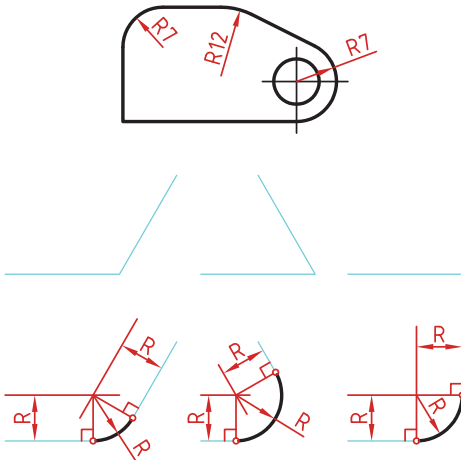
خط مماس بر دو دایره

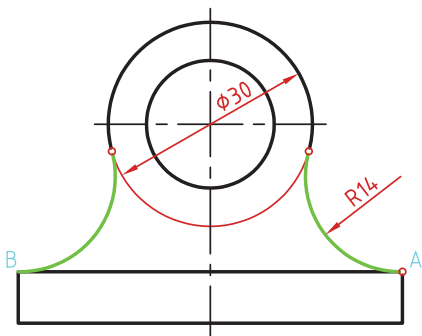
در نقشه‌های معمولی می‌توان، از یک لبه گونیا که با دقت ممکن بر دو دایره مماس می‌شود، استفاده کرد.



کمان مماس بین دو خط متقاطع

- ۱ ترسیم خط افقی موازی، با فاصله R
- ۲ ترسیم خط با زاویه، با فاصله R
- ۳ ترسیم دایره به مرکز تقاطع دو خط به شعاع R



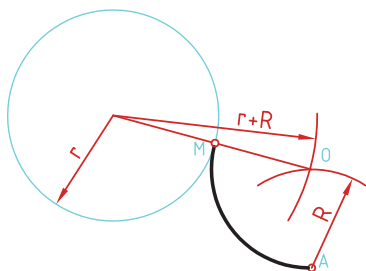


کمان مماس از یک نقطه بر دایره

۱ به مرکز A کمانی به شعاع R (شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

۲ به مرکز دایره کمانی به شعاع $r+R$ (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید. محل تقاطع این دو کمان (O) مرکز قوس مماس است.

۳ از مرکز مماس، خطی به مرکز دایره رسم کنید تا نقطه مماس M به دست آید.



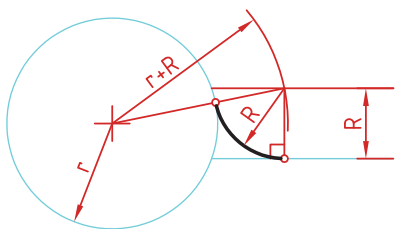
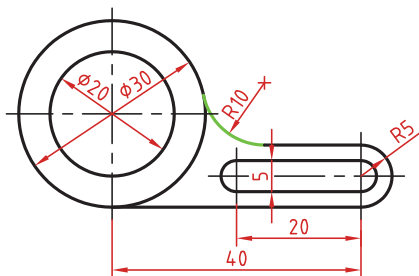
کمان مماس بین خط و دایره

۱ خطی موازی خط به فاصله R رسم کنید (بالای خط).

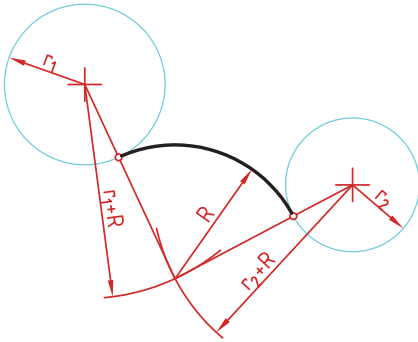
۲ کمانی به شعاع $r+R$ (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید. محل تقاطع این خط و کمان، مرکز قوس مماس است.

۳ از مرکز مماس بر خط عمود کنید تا نقطه مماس روی خط به دست آید.

۴ از مرکز مماس خطی به مرکز دایره رسم کنید تا نقطه مماس روی دایره نیز به دست آید.



کمان مماس بین دو دایره (مماس خارج)
 کمانی به شعاع r_1+R (شعاع دایره اول به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.
 کمانی به شعاع r_2+R (شعاع دایره دوم به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.



مماس بین دو دایره (مماس داخل)

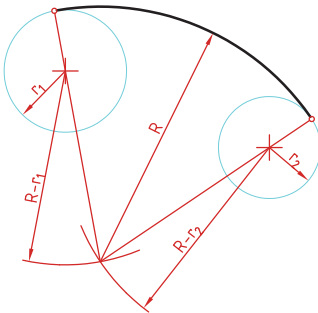
در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز دایره تفاضل شعاع مماس با شعاع دایره است.

دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید.

از مرکز دایره اول کمانی به شعاع $R-r_1$ (شعاع مماس منهای دایره اول) رسم کنید.

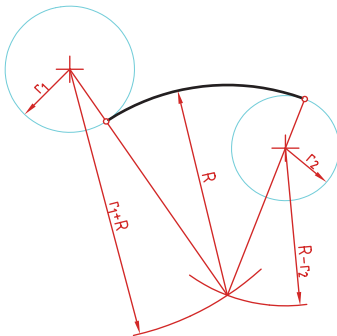
از مرکز دایره دوم کمانی به شعاع $R-r_2$ (شعاع مماس منهای دایره دوم) رسم کنید.

مرکز O مشخص می‌شود.



مماس بیرونی و درونی

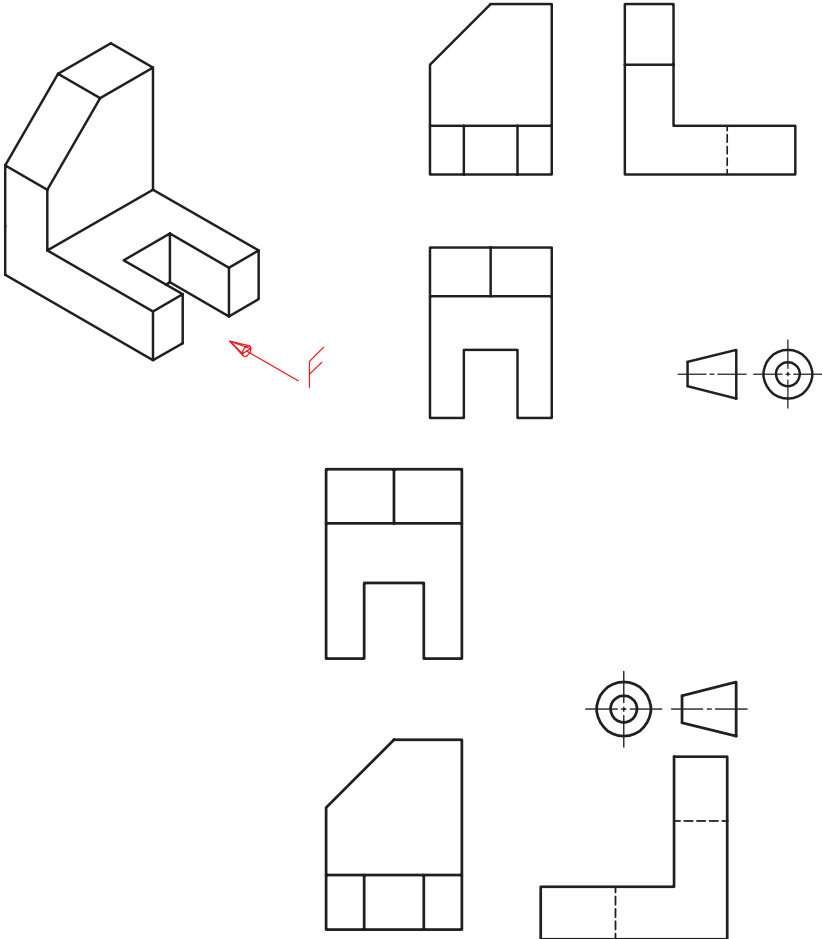
برای تعیین مرکز O ، کافی است یک بار، دو شعاع جمع و بار دیگر از هم کم شوند (با توجه به شرایط).

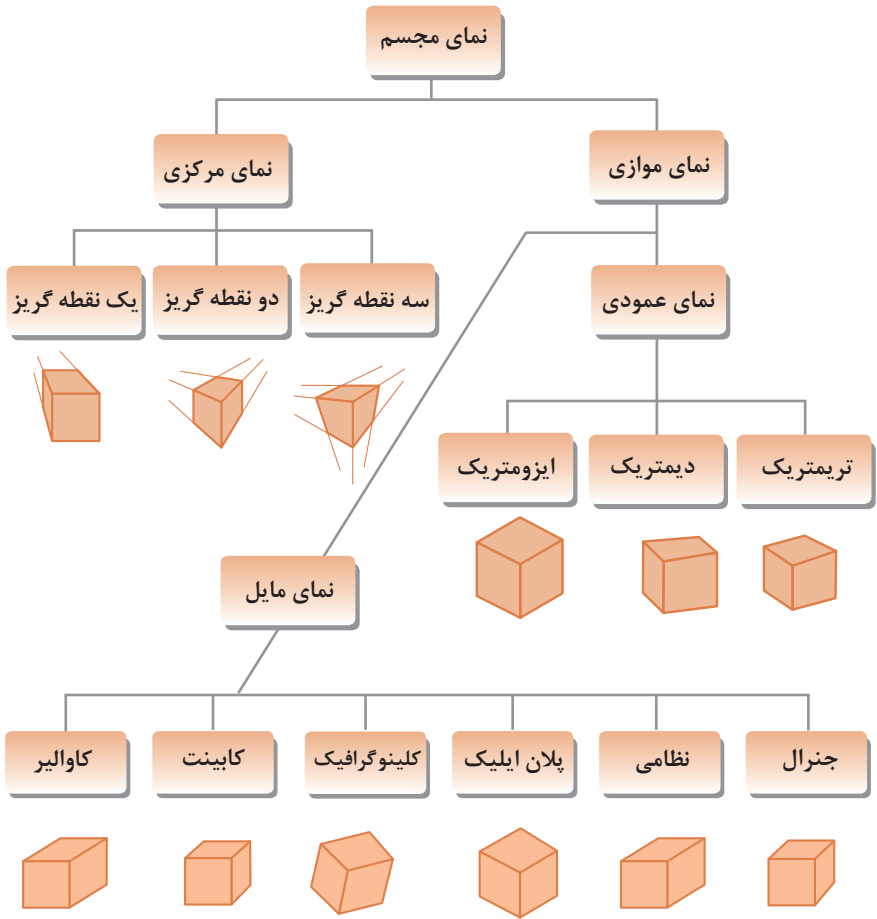


رسم نما (در روش‌های مختلف)

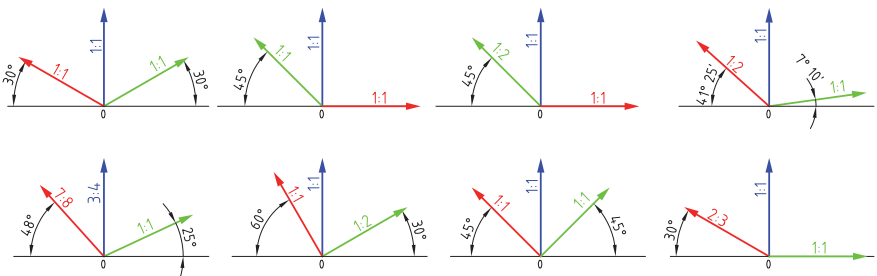
رسم نما از قطعات در دو روش فرجه اول و فرجه سوم انجام می‌شود. فرجه اول را با علامت‌های E یا $\ominus \oplus$ مشخص می‌کنند.

در فرجه سوم که با A یا $\oplus \ominus$ مشخص می‌شود، نمای از بالا در بالای نمای روبه‌رو و دید از راست در سمت راست نمای روبه‌رو رسم می‌شود.

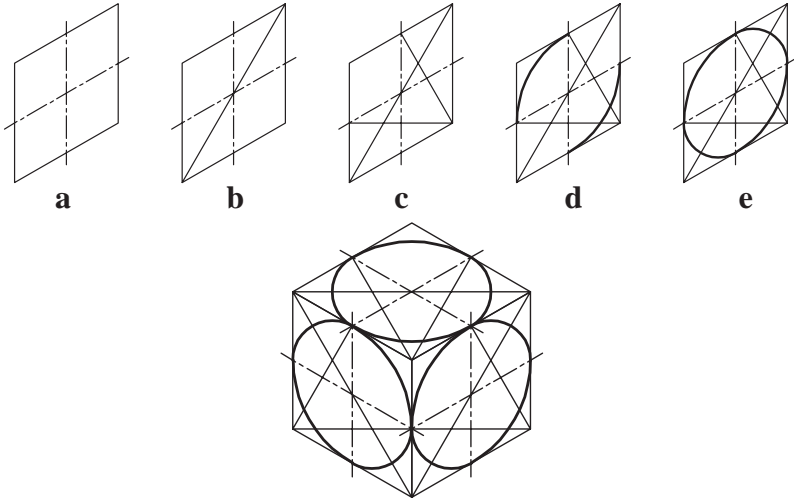




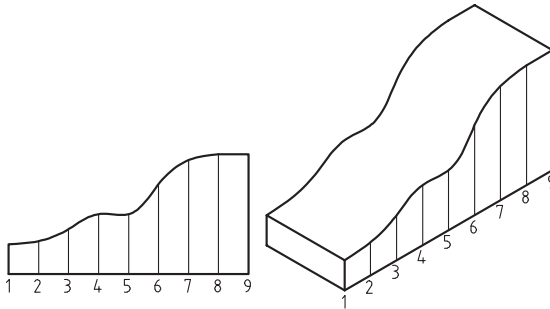
زاویه و مقیاس انواع تصویر مجسم موازی



روش ترسیم دایره در تصویر مجسم ایزومتریک

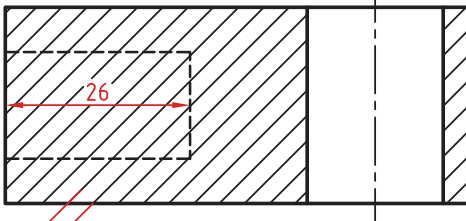


ترسیم منحنی‌های نامنظم در تصویر مجسم



اصول و قواعد برش براساس استاندارد ISO

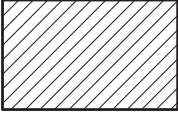
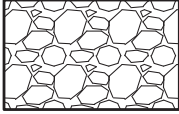
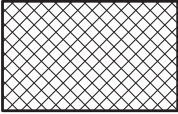
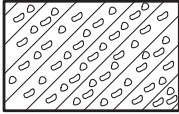
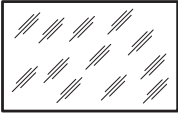
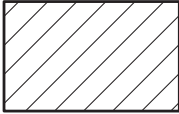



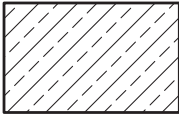
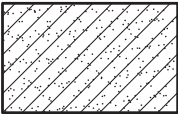
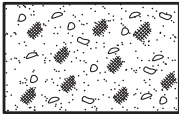
اصول زیر در مورد هاشور در برش باید رعایت شود:
 هاشور با خط نازک رسم می‌شود. فاصله هاشورها بین ۲ تا ۳ میلی‌متر در کاغذهای A۴ و A۳ مناسب است.
 زاویه هاشورها معمولاً ۴۵ درجه است. هاشور به خط‌چین تکیه نمی‌کند. هاشور می‌تواند گاهی به خط محور یا خط نازک متکی شود.



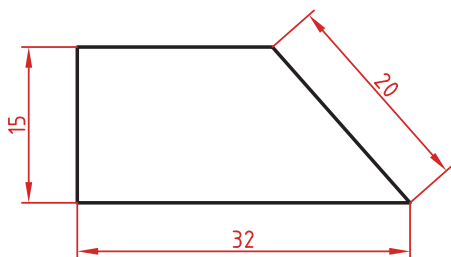
هاشور از روی خط اصلی نمی‌گذرد. در داخل هاشور می‌توان اندازه‌گذاری کرد (در محل نوشتن عدد اندازه، باید خطوط هاشور پاک شود).

هاشور در سطوح بزرگ می‌تواند ناقص باشد. در قطعات با ضخامت کم می‌توان به جای هاشور سطح را سیاه کرد.

هاشور برای مواد گوناگون

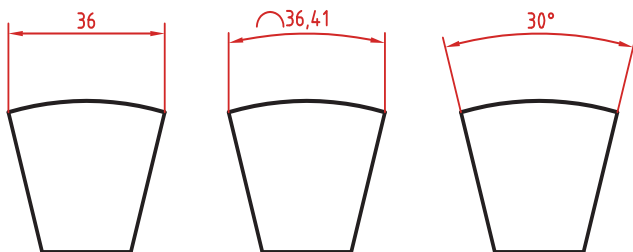
	فولاد- فلزات سخت - چدن		بتن
	غیر فلزات به استثنای آنها که در جدول هست و همچنین برخی فلزات نرم مثل روی و سرب		بتن مسلح
	شیشه و سایر اجسام شفاف		آجر
	چوب در جهت الیاف		مایعات
	چوب در مقطع		آجر نسوز - آجر ضد اسید
	شن و ماسه		خاک

اندازه‌گذاری طولی



اندازه باید در بالای خط و در وسط آن نوشته شود.

اندازه‌گذاری طول کمان، طول وتر و زاویه کمان



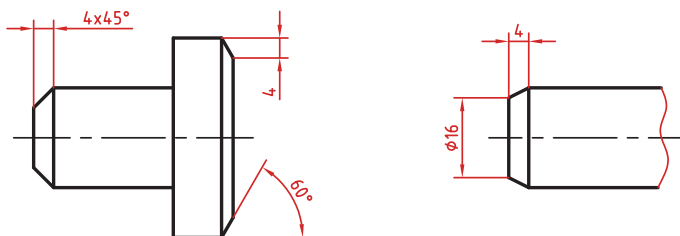
طول وتر

طول کمان

زاویه مرکزی کمان

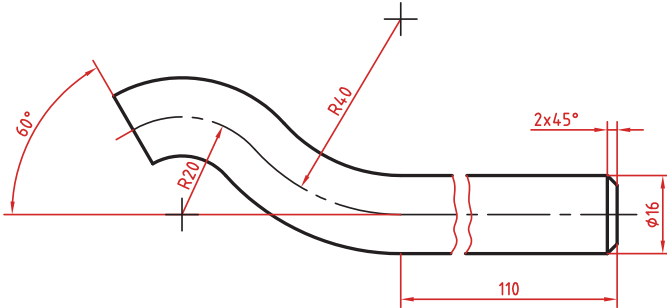
اندازه‌گذاری پخ‌ها

پخ‌های ۴۵ درجه با یک اندازه طولی مشخص می‌شود.



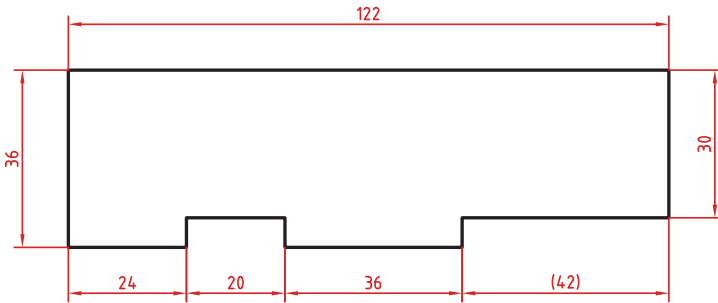
اندازه کوتاه شده

اگر طول قطعه‌ای که دارای شکلی یکنواخت است زیاد باشد می‌توان آن را با خط شکسته کوتاه کرد اما اندازه آن باید کامل نوشته شود.



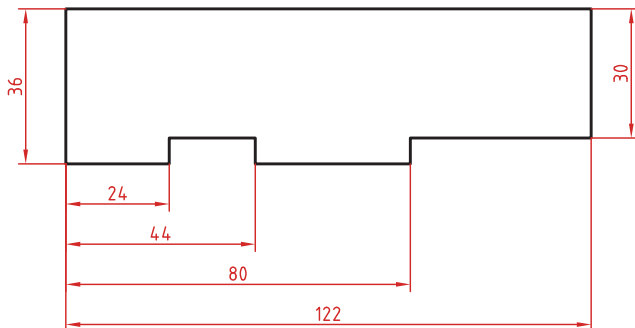
اندازه‌گذاری زنجیره‌ای

در این روش تمام اندازه‌ها به صورت ردیفی روی یک خط اندازه مشترک داده می‌شود. انتهای یک اندازه، ابتدای اندازه بعدی است.



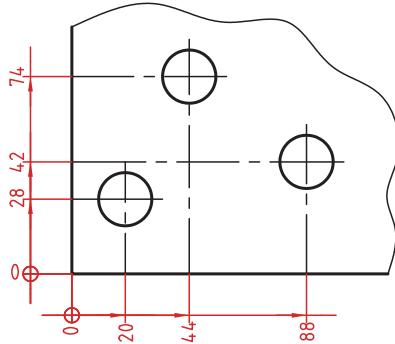
اندازه‌گذاری پله‌ای

در این روش اندازه‌ها نسبت به یک مبنا گذاشته می‌شوند.



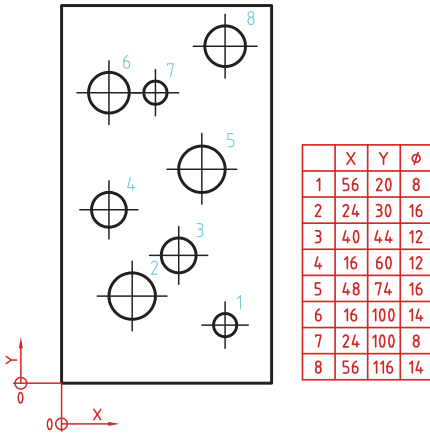
اندازه‌گذاری مختصاتی

در این روش اندازه‌ها نسبت به یک نقطهٔ مشترک (نقطهٔ صفر یا نقطه مبنا) گذاشته می‌شوند.



اندازه‌گذاری جدولی

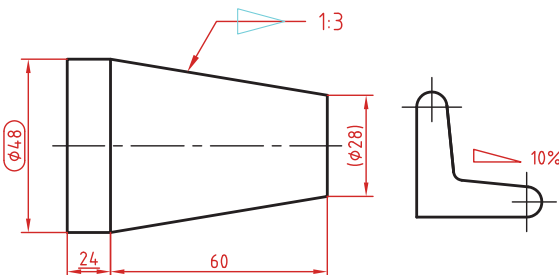
در صورت زیاد بودن سوراخ‌ها، می‌توان از اندازه‌گذاری مختصاتی در قالب جدول استفاده کرد.



▴ شیب سطوح را به درصد یا به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت که جهت آن باید مطابق با شیب سطح باشد نشان می‌دهند.

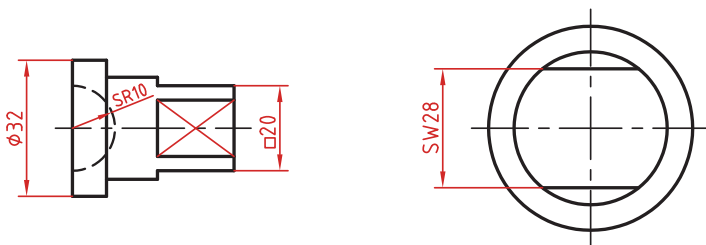
▾: میزان باریک شدگی

مخروط و هرم به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت نوشته می‌شود. جهت این علامت نیز باید مطابق با باریک شدن قطعه باشد. به نقشه‌های مقابل که علائم فوق در آنها نشان داده شده است دقت کنید.



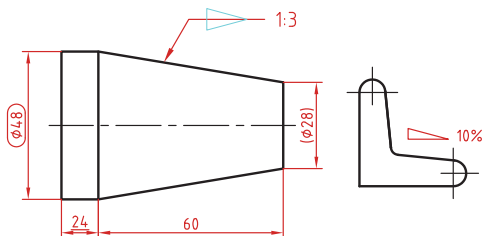
جدول علائم و نشانه‌ها

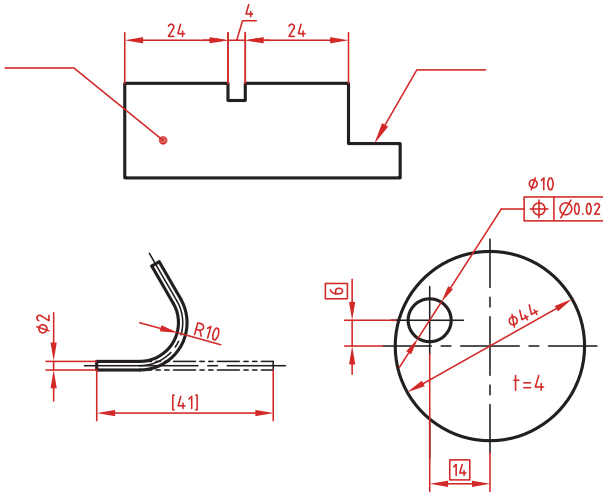
نمونه	مفهوم آن در نقشه	نشانه
$\varnothing 40$	قطر دایره، پیش از قطر آورده می‌شود.	\varnothing
R16	شعاع دایره، پیش از شعاع درج می‌شود.	R
S \varnothing 24	کره، پیش از اندازه نوشته می‌شود.	S
20°	درجه، بعد از مقدار نوشته می‌شود.	$^\circ$
$15'$	دقیقه، بعد از مقدار زاویه درج می‌شود.	'
$25^\circ 16' 27''$	ثانیه، بعد از مقدار زاویه درج می‌شود.	''
$\square 16$	شکل مربعی	\square
$\frown 60$	کمان، پیش از اندازه کمان نوشته می‌شود.	\frown
sw17	آچارخوَر (به صورت W، S هم در نقشه‌ها هست).	sw
$\textcircled{\varnothing 62}$	کادر گرد، اندازه با دقت توسط سفارش‌دهنده بررسی می‌شود.	\bigcirc
t = 5	ضخامت قطعه (مانند ورق).	t
(72)	اندازه کمی (در حقیقت تکراری است).	()
17.5	زیر عددی کشیده می‌شود که با مقیاس نقشه نمی‌خواند.	—
[160]	اندازه خام (مانند اندازه مواد اولیه).	[]
$\boxed{60}$	اندازه تئوری (بدون تolerانس یا تolerانس خیلی ناچیز).	\square



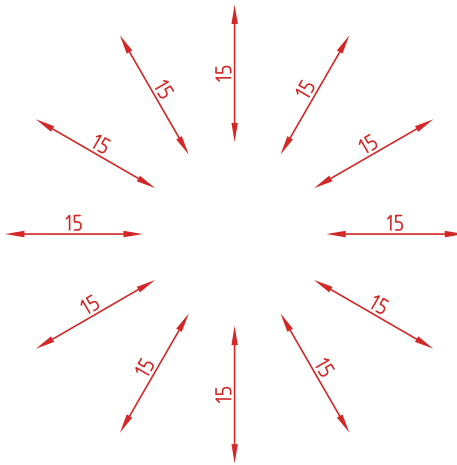
▶ شیب سطوح را به درصد یا به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت که جهت آن باید مطابق با شیب سطح باشد نشان می‌دهند.

▶ میزان باریک شدگی مخروط و هرم به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت نوشته می‌شود. جهت این علامت نیز باید مطابق با باریک شدن قطعه باشد. به نقشه‌های زیر که علائم فوق در آنها نشان داده شده است دقت کنید.

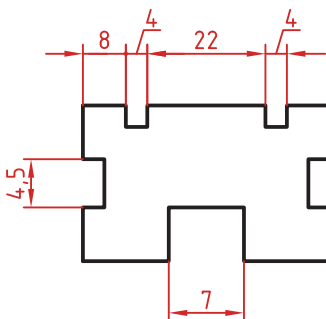




در اندازه‌های مورب عدد اندازه طبق الگوی زیر نوشته می‌شود.



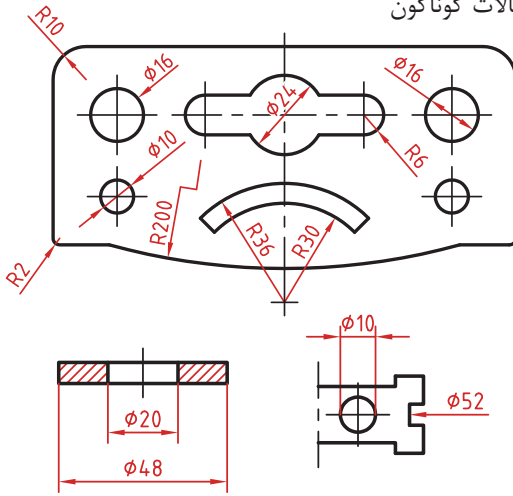
وقتی طول خط اندازه کمتر از ۱۰ میلی‌متر باشد فلش بیرون ترسیم می‌شود. عدد اندازه نیز اگر فضای کافی نداشته باشد می‌تواند در امتداد خط اندازه نوشته شود.



در اندازه‌های پی‌درپی اگر فضای کافی برای درج فلش توپر نباشد به جای آن از نقطه توپر استفاده می‌شود. در این اندازه‌ها اگر فضای کافی برای درج عدد اندازه نیز نباشد می‌توان با خط راهنما عدد اندازه را نمایش داد.

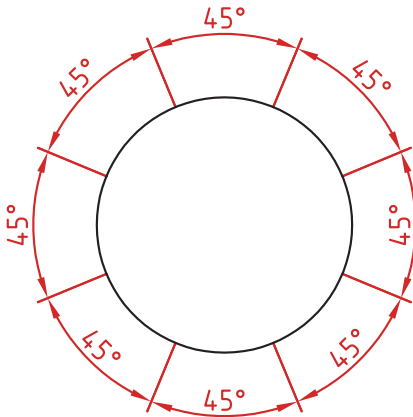
اندازه‌گذاری قطری و شعاعی

اندازه‌گذاری‌های قطری و شعاعی، در حالات گوناگون



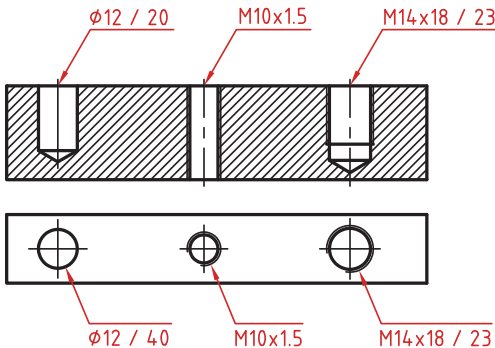
اندازه‌گذاری زاویه‌ها

برای اندازه‌گذاری زاویه‌ها، الگوی داده شده را به کار می‌برند.



اندازه سوراخ

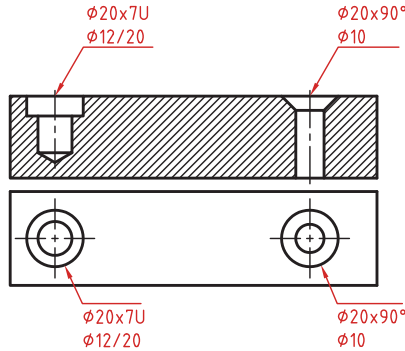
روش‌های اندازه‌گذاری سوراخ ساده و قلاویز خورده.



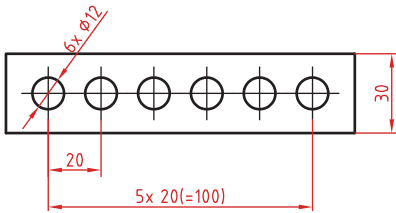
سوراخ‌های پله‌دار زیر هم نوشته می‌شوند.
اندازه بزرگ‌تر اول نوشته شده و

عمق پله با حرف U مشخص می‌شود $(\begin{matrix} \text{Ø}20 \times 7\text{U} \\ \text{Ø}12/20 \end{matrix})$.

در سوراخ‌های خزینه‌دار قطر بزرگ و زاویه خزینه ابتدا نوشته می‌شود $(\begin{matrix} \text{Ø}20 \times 90^\circ \\ \text{Ø}10 \end{matrix})$.

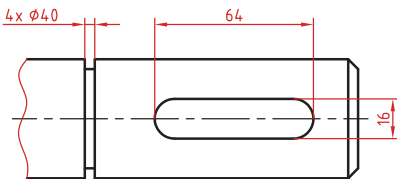
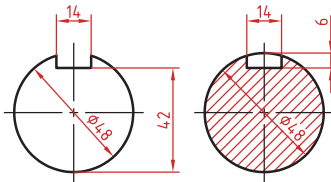


اندازه‌گذاری عناصر تکراری

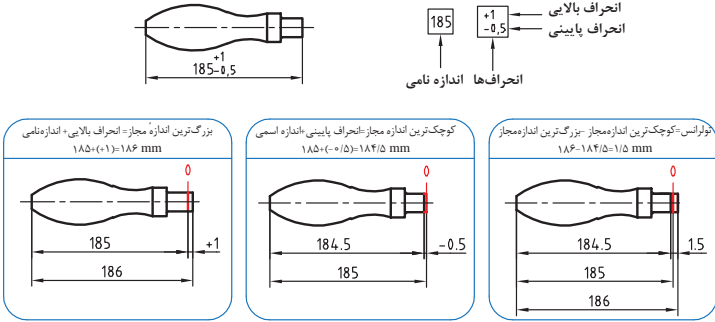


اندازه‌گذاری خار

اندازه‌گذاری خار روی محور، به شکل روبه‌رو توجه کنید.



تولرانس‌های ابعادی عمومی



جدول تولرانس‌های عمومی و آزاد بر حسب درجه تولرانس ISO-2768

درجه تولرانس نامی	از 0.5 تا 3							بالاتر	
	3 تا 6	6 تا 30	30 تا 120	120 تا 400	400 تا 1000	1000 تا 2000	بالاتر 2000	ظریف	متوسط
f	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±0.05	±0.1
m	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±0.05	±0.1
c	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4	±0.05	±0.1
v	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4	±6	±0.05	±0.1

محدوده انحراف اندازه‌ها برای اندازه زوایا برای اندازه‌های نامی با توجه به ضلع کوتاه‌تر زاویه (بر حسب میلی‌متر)

درجه تولرانس نامی	اندازه نامی				ظریف	متوسط	خشن	خیلی خشن
	تا 10	بالاتر 10 تا 50	بالاتر 50 تا 120	بالاتر 120 تا 400				
f	±0.1°	±0.15°	±0.2°	±0.3°	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
m	±0.2°	±0.3°	±0.5°	±0.8°	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
c	±0.3°	±0.5°	±0.8°	±1.2°	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
v	±0.5°	±0.8°	±1.2°	±2°	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2

محدوده انحراف اندازه‌ها برای اندازه‌های شعاع قوس‌ها، پخ‌ها و ارتفاع خزینه‌ها (بر حسب میلی‌متر)

درجه تولرانس نامی	اندازه نامی			ظریف	متوسط	خشن	خیلی خشن
	بالاتر 6 تا 3	بالاتر 3 تا 0.5	بالاتر 0.5 تا 6				
f	±0.1	±0.15	±0.2	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
m	±0.2	±0.3	±0.5	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
c	±0.3	±0.5	±0.8	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2
v	±0.5	±0.8	±1.2	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2

جدول مراحل موقعیت تولرانس برای سوراخ

سوراخ (اندازه درونی)											
بازی‌دار	A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	
مبنا	H										
عبوری	JS	J	K	M	N	P					
فشاری	R	S	T	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC

جدول مراحل موقعیت تولرانس برای میله

میله (اندازه بیرونی)											
بازی‌دار	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	
مبنا	h										
عبوری	j	js	k	m	n	p					
فشاری	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc

تولرانس های استاندارد

گروه های اندازه mm	میکرون متر														میلیمتر					
	۰۱	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۳	۰/۳	۰/۵	۰/۸	۱/۲	۲	۳	۴	۶	۱۰	۱۴	۲۵	۴۰	۶۰	۰/۱	۰/۱۴	۰/۲۵	۴	۶	۱	۱/۴
>۳ تا ۶	۰/۴	۰/۶	۱	۱/۵	۲/۵	۴	۵	۸	۱۲	۱۸	۳۰	۴۸	۷۵	۰/۱/۲	۰/۱/۸	۰/۳	۰/۴۸	۰/۷۵	۱/۲	۱/۸
>۶ تا ۱۰	۰/۴	۰/۶	۱	۱/۵	۲/۵	۴	۶	۹	۱۵	۲۲	۳۶	۵۸	۹۰	۰/۱/۵	۰/۱/۲	۰/۳۶	۰/۵۸	۰/۹	۱/۵	۲/۳
>۱۰ تا ۱۸	۰/۵	۰/۸	۱/۳	۲	۳	۵	۸	۱۱	۱۸	۲۷	۴۳	۷۰	۱۱۰	۰/۱/۸	۰/۲/۷	۰/۴۳	۰/۷	۱/۱	۱/۸	۲/۷
>۱۸ تا ۳۰	۰/۶	۱	۱/۵	۲/۵	۴	۶	۹	۱۳	۲۱	۳۳	۵۲	۸۴	۱۳۰	۰/۱/۱	۰/۳/۳	۰/۵۲	۰/۸۴	۱/۳	۲/۱	۳/۳
>۳۰ تا ۵۰	۰/۶	۱	۱/۵	۲/۵	۴	۷	۱۱	۱۶	۲۵	۳۹	۶۲	۱۰۰	۱۶۰	۰/۱/۵	۰/۳/۹	۰/۶۲	۱	۱/۶	۲/۵	۳/۹
>۵۰ تا ۸۰	۰/۸	۱/۳	۲	۳	۵	۸	۱۳	۱۹	۳۰	۴۶	۷۴	۱۲۰	۱۹۰	۰/۳	۰/۶/۶	۰/۷۴	۱/۳	۱/۹	۳	۴/۶
>۸۰ تا ۱۲۰	۱	۱/۵	۲/۵	۴	۶	۱۰	۱۵	۲۲	۳۵	۵۴	۸۷	۱۴۰	۲۲۰	۰/۳/۵	۰/۵/۴	۰/۸۷	۱/۴	۲/۳	۳/۵	۵/۴
>۱۲۰ تا ۱۸۰	۱/۳	۲	۳/۵	۵	۸	۱۲	۱۸	۲۵	۴۰	۶۳	۱۰۰	۱۶۰	۲۵۰	۰/۴	۰/۶/۳	۱	۱/۶	۲/۵	۴	۶/۳
>۱۸۰ تا ۲۵۰	۲	۳	۴/۵	۷	۱۰	۱۴	۲۰	۲۹	۴۶	۷۲	۱۱۵	۱۸۵	۲۹۰	۰/۴/۶	۰/۷/۲	۱/۱/۵	۱/۸/۵	۲/۹	۴/۶	۷/۲
>۲۵۰ تا ۳۱۵	۲/۵	۴	۶	۸	۱۲	۱۶	۲۳	۳۲	۵۲	۸۱	۱۳۰	۲۱۰	۳۲۰	۰/۵/۲	۰/۸/۱	۱/۳	۲/۱	۳/۳	۵/۲	۸/۱
>۳۱۵ تا ۴۰۰	۳	۵	۷	۹	۱۳	۱۸	۲۵	۳۶	۵۷	۸۹	۱۴۰	۲۳۰	۳۶۰	۰/۵/۷	۰/۸/۹	۱/۴	۲/۳	۳/۶	۵/۷	۸/۹
>۴۰۰ تا ۵۰۰	۴	۶	۸	۱۰	۱۵	۲۰	۲۷	۴۰	۶۳	۹۷	۱۵۵	۲۵۰	۴۰۰	۰/۶/۳	۰/۹/۷	۱/۵۵	۲/۵	۴	۶/۳	۹/۷
>۵۰۰ تا ۶۳۰	۴/۵	۶	۹	۱۱	۱۶	۲۲	۳۲	۴۴	۷۰	۱۱۰	۱۷۵	۲۸۰	۴۴۰	۰/۷	۱/۱	۱/۷۵	۲/۸	۴/۴	۷	۱۱
>۶۳۰ تا ۸۰۰	۵	۷	۱۰	۱۳	۱۸	۲۵	۳۶	۵۰	۸۰	۱۲۵	۲۰۰	۳۲۰	۵۰۰	۰/۸	۱/۲/۵	۲	۳/۳	۵	۸	۱۲/۵
>۸۰۰ تا ۱۰۰۰	۵/۵	۸	۱۱	۱۵	۲۱	۲۸	۴۰	۵۶	۹۰	۱۴۰	۲۳۰	۳۶۰	۵۶۰	۰/۹	۱/۴	۲/۳	۳/۶	۵/۶	۹	۱۴
>۱۰۰۰ تا ۱۲۵۰	۶/۵	۹	۱۳	۱۸	۲۴	۳۳	۴۷	۶۶	۱۰۵	۱۶۵	۲۶۰	۴۲۰	۶۶۰	۱/۰/۵	۱/۶/۵	۲/۶	۴/۲	۶/۶	۱۰/۵	۱۶/۵
>۱۲۵۰ تا ۱۴۰۰	۸	۱۱	۱۵	۲۱	۲۹	۳۹	۵۵	۷۸	۱۲۵	۱۹۵	۳۱۰	۵۰۰	۷۸۰	۱/۲/۵	۱/۹/۵	۳/۱	۵	۷/۸	۱۲/۵	۱۹/۵
>۱۴۰۰ تا ۲۰۰۰	۹	۱۳	۱۸	۲۵	۳۵	۴۶	۶۵	۹۲	۱۵۰	۲۳۰	۳۷۰	۶۰۰	۹۲۰	۱/۵	۲/۳	۳/۷	۶	۹/۳	۱۵	۲۳
>۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰	۱۱	۱۵	۲۲	۳۰	۴۱	۵۵	۷۸	۱۱۰	۱۷۵	۲۸۰	۴۴۰	۷۰۰	۱۱۰۰	۱/۷/۵	۲/۸	۴/۴	۷	۱۱	۱۷/۵	۲۸
>۲۵۰۰ تا ۳۱۵۰	۱۳	۱۸	۲۶	۳۶	۵۰	۶۸	۹۶	۱۳۵	۲۱۰	۳۳۰	۵۴۰	۷۶۰	۱۳۵۰	۲/۱	۳/۳	۵/۴	۸/۶	۱۳/۵	۲۱	۳۳

تعداد الحروف پایتیی و بالا برای میله‌ها

الحروف‌های اصلی										تعداد الحروف پایتیی																				
حرف	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js	z	(+)	k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc	
گروه	تعداد اعداد منفی (-)										تعداد اعداد مثبت (+)																			
$۳۵ \geq ۱$	۳۷۰	۱۴۰	۶۰	۳۴	۲۰	۱۴	۱۰	۶	۴	۲	۰	۰	۲	۴	۲	۴	۶	۱۰	۱۴	۱۸	۲۲	۲۶	۳۰	۳۴	۳۸	۴۲	۴۶	۵۰	۵۴	۵۸
$۶ \geq ۳$	۳۷۰	۱۴۰	۷۰	۴۶	۳۰	۲۰	۱۴	۱۰	۶	۴	۰	۰	۲	۴	۰	۴	۸	۱۲	۱۵	۱۹	۲۳	۲۷	۳۱	۳۵	۳۹	۴۳	۴۷	۵۱	۵۵	۵۹
$۱۰ \geq ۶$	۳۷۰	۱۵۰	۸۰	۵۶	۴۰	۲۵	۱۸	۱۳	۸	۵	۰	۰	۲	۵	۰	۶	۱۰	۱۵	۱۹	۲۳	۲۸	۳۳	۳۸	۴۳	۴۸	۵۳	۵۸	۶۳	۶۷	۷۱
$۱۴ \geq ۱۰$	۳۷۰	۱۵۰	۹۵	۵۰	۳۲	۲۲	۱۶	۱۰	۶	۰	۰	۰	۳	۶	۰	۷	۱۲	۱۸	۲۳	۲۸	۳۳	۳۹	۴۵	۵۰	۵۶	۶۲	۶۷	۷۱	۷۵	۷۹
$۱۸ \geq ۱۴$	۳۷۰	۱۶۰	۱۱۰	۶۵	۴۰	۲۰	۲۰	۱۰	۷	۰	۰	۰	۴	۸	۰	۸	۱۵	۲۲	۲۸	۳۵	۴۱	۴۷	۵۳	۵۹	۶۴	۷۰	۷۶	۸۱	۸۶	۹۱
$۲۰ \geq ۲۴$	۳۷۰	۱۷۰	۱۲۰	۸۰	۵۰	۲۵	۱۰	۹	۰	۰	۰	۰	۵	۱۰	۰	۹	۱۷	۲۶	۳۴	۴۳	۵۲	۶۱	۷۰	۷۹	۸۸	۹۷	۱۰۶	۱۱۴	۱۲۲	۱۳۰
$۲۴ \geq ۲۰$	۳۷۰	۱۷۰	۱۲۰	۸۰	۵۰	۲۵	۱۰	۹	۰	۰	۰	۰	۵	۱۰	۰	۹	۱۷	۲۶	۳۴	۴۳	۵۲	۶۱	۷۰	۷۹	۸۸	۹۷	۱۰۶	۱۱۴	۱۲۲	۱۳۰
$۲۸ \geq ۲۴$	۳۷۰	۱۸۰	۱۳۰	۹۰	۶۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۳۰ \geq ۲۸$	۳۷۰	۱۹۰	۱۴۰	۱۰۰	۷۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۳۴ \geq ۳۰$	۳۷۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۱۰	۸۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	۰	۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۳۸ \geq ۳۴$	۳۷۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۲۰	۹۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۴۰ \geq ۳۸$	۳۷۰	۲۲۰	۱۷۰	۱۳۰	۱۰۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۴۴ \geq ۴۰$	۳۷۰	۲۳۰	۱۸۰	۱۴۰	۱۱۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۴۸ \geq ۴۴$	۳۷۰	۲۴۰	۱۹۰	۱۵۰	۱۲۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۵۰ \geq ۴۸$	۳۷۰	۲۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۳۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۵۴ \geq ۵۰$	۳۷۰	۲۶۰	۲۱۰	۱۷۰	۱۴۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۵۸ \geq ۵۴$	۳۷۰	۲۷۰	۲۲۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۶۲ \geq ۵۸$	۳۷۰	۲۸۰	۲۳۰	۱۹۰	۱۶۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۶۶ \geq ۶۲$	۳۷۰	۲۹۰	۲۴۰	۲۰۰	۱۷۰	۱۳۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۷۰ \geq ۶۶$	۳۷۰	۳۰۰	۲۵۰	۲۱۰	۱۸۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۷۴ \geq ۷۰$	۳۷۰	۳۱۰	۲۶۰	۲۲۰	۱۹۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۲۰	۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۷۸ \geq ۷۴$	۳۷۰	۳۲۰	۲۷۰	۲۳۰	۲۰۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۲۰	۱۱۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۸۲ \geq ۷۸$	۳۷۰	۳۳۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۲۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۸۶ \geq ۸۲$	۳۷۰	۳۴۰	۲۹۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۳۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۹۰ \geq ۸۶$	۳۷۰	۳۵۰	۳۰۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۱۴۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۹۴ \geq ۹۰$	۳۷۰	۳۶۰	۳۱۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۹۸ \geq ۹۴$	۳۷۰	۳۷۰	۳۲۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۱۶۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۱۰۲ \geq ۹۸$	۳۷۰	۳۸۰	۳۳۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۱۷۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۱۰۶ \geq ۱۰۲$	۳۷۰	۳۹۰	۳۴۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۱۹۰	۱۸۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۱۱۰ \geq ۱۰۶$	۳۷۰	۴۰۰	۳۵۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۵۰	۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۱۹۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۱۱۴ \geq ۱۱۰$	۳۷۰	۴۱۰	۳۶۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۶۰	۲۵۰	۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۲۰۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۱۱۸ \geq ۱۱۴$	۳۷۰	۴۲۰	۳۷۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۶۰	۲۵۰	۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	۲۱۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۱۲۲ \geq ۱۱۸$	۳۷۰	۴۳۰	۳۸۰	۳۴۰	۳۱۰	۲۸۰	۲۷۰	۲۶۰	۲۵۰	۲۴۰	۲۳۰	۲۲۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۱۲۶ \geq ۱۲۲$	۳۷۰	۴۴۰	۳۹۰	۳۵۰	۳۲۰	۲۹۰	۲۸۰	۲۷۰	۲۶۰	۲۵۰	۲۴۰	۲۳۰	۷	۱۲	۰	۱۱	۲۰	۳۲	۴۳	۵۴	۶۶	۷۷	۸۷	۹۷	۱۰۷	۱۱۷	۱۲۷	۱۳۷	۱۴۷	۱۵۷
$۱۳۰ \geq ۱۲۶$	۳۷۰	۴۵۰	۴۰۰	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۹۰	۲۸۰	۲۷۰	۲۶۰	۲۵۰	۲۴۰	۷	۱۲</																

ادامه مقدار انحراف پائین و بالا برای میله‌ها

انحراف‌های اصلی		es انحراف بالایی													ei انحراف پایینی																	
حرف	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js	(-) j	(+) k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc				
گروه	تکمیل اعداد منفی (-)													تکمیل اعداد مثبت (+)																		
۲۰۰ B > ۱۸۰	۶۶۰	۳۴۰	۲۴۰										۱۳	۲۱	-	۴	۰	۱۷	۳۱	۵۰		۷۷	۱۲۲	۱۶۶	۲۳۶	۲۸۴	۳۵۰	۴۲۵	۵۳۰	۶۷۰	۸۸۰	۱۱۵۰
۲۲۵ B > ۲۰۰	۷۴۰	۲۸۰	۱۶۰		۱۷۰	۱۰۰	-	۵۰	-	۱۵	۰							۸۰	۱۳۰	۱۸۰	۲۵۸	۳۱۰	۳۸۵	۴۷۰	۵۷۵	۷۴۰	۹۵۰	۱۲۵۰				
۲۵۰ B > ۲۲۵	۸۲۰	۴۲۰	۲۸۰															۸۴	۱۴۰	۱۹۶	۲۸۴	۳۴۰	۴۲۵	۵۳۰	۶۴۰	۸۳۰	۱۰۵۰	۱۳۵۰				
۲۸۰ B > ۲۵۰	۹۳۰	۴۸۰	۳۰۰															۹۴	۱۵۸	۲۱۸	۳۱۵	۳۸۵	۴۷۵	۵۸۰	۷۱۰	۹۳۰	۱۲۰۰	۱۵۵۰				
۳۱۵ B > ۲۸۰	۱۰۵۰	۵۴۰	۳۳۰															۹۸	۱۷۰	۲۴۰	۳۵۰	۴۲۵	۵۳۵	۶۵۰	۷۹۰	۱۰۰۰	۱۳۰۰	۱۷۰۰				
۳۵۵ B > ۳۱۵	۱۲۰۰	۶۰۰	۳۶۰															۱۰۸	۱۹۰	۲۶۸	۳۹۰	۴۷۵	۵۹۰	۷۳۰	۹۰۰	۱۱۵۰	۱۵۰۰	۱۹۰۰				
۴۰۰ B > ۳۵۵	۱۳۵۰	۶۸۰	۴۰۰															۱۱۴	۲۰۸	۲۹۴	۴۲۵	۵۳۰	۶۶۰	۸۳۰	۱۰۰۰	۱۳۰۰	۱۶۵۰	۲۱۰۰				
۴۵۰ B > ۴۰۰	۱۵۰۰	۷۶۰	۴۴۰															۱۲۶	۲۳۲	۳۳۰	۴۹۰	۵۹۵	۷۴۰	۹۳۰	۱۱۰۰	۱۴۵۰	۱۸۵۰	۲۴۰۰				
۵۰۰ B > ۴۵۰	۱۶۵۰	۸۴۰	۴۸۰															۱۳۲	۲۵۲	۳۶۰	۵۴۰	۶۶۰	۸۳۰	۱۰۰۰	۱۳۵۰	۱۶۰۰	۲۱۰۰	۲۶۰۰				

۲: III → III

تعداد انحراف بالا و پایین برای سوراخ‌ها

انحراف‌های اصلی	EI انحرافات پایینی													BS انحرافات بالای													Δ بر حسب میکرون					
	A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H	J _s	J	K	M	N	P _{20C}	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z		ZA	ZB	ZC		
گروه	تسام انحراف مثبت (+)													تسام انحراف منفی (-)													3	4	5	6	7	8
	3۷۰	۱۲۰	۶۰	۳۴	۲۰	۱۲	۱۰	۶	۴	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰						
۶B>۳	۳۷۰	۱۲۰	۷۰	۳۶	۲۰	۱۲	۱۰	۶	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۱۰B>۶	۷۸۰	۱۵۰	۸۰	۵۶	۴۰	۲۵	۱۸	۱۳	۸	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۱۴B>۱۰	۱۲۰	۱۵۰	۹۵	۵۰	۳۳	۱۶	۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۱۸B>۱۴	۳۰۰	۱۶۰	۱۱۰	۶۵	۴۰	۲۰	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۲۴B>۱۸	۳۷۰	۱۷۰	۱۲۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۲۴	۳۷۰	۱۷۰	۱۲۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۳۰	۳۷۰	۱۷۰	۱۲۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۴۰	۳۷۰	۱۸۰	۱۳۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۵۰	۳۷۰	۱۹۰	۱۴۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۶۵	۳۷۰	۲۰۰	۱۵۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۸۰	۳۷۰	۲۲۰	۱۷۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۱۰۰	۳۷۰	۲۴۰	۱۸۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۱۲۰	۳۷۰	۲۶۰	۲۰۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۱۴۰	۳۷۰	۲۸۰	۲۱۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۱۶۰	۳۷۰	۳۰۰	۲۳۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
۳۰B>۱۸۰	۳۷۰	۳۱۰	۲۴۰	۸۰	۵۰	۳۵	۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		

حدا بالا و حدپایین برای میله‌ها در مرحله انطباقی g

اندازه اصلی mm		g							
>	≤	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
-	۳	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
		-۴	-۵	-۶	-۸	-۱۲	-۱۶	-۲۷	-۴۲
۳	۶	-۴	-۴	-۴	-۴	-۴	-۴	-۴	-۴
		-۶/۵	-۸	-۹	-۱۲	-۱۵	-۲۲	-۳۴	-۵۲
۶	۱۰	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵
		-۷/۵	-۹	-۱۱	-۱۴	-۲۰	-۲۷	-۴۱	-۶۳
۱۰	۱۸	-۶	-۶	-۶	-۶	-۶	-۶	-۶	-۶
		-۹	-۱۱	-۱۴	-۱۷	-۲۴	-۳۳	-۴۹	-۷۵
۱۸	۳۰	-۷	-۷	-۷	-۷	-۷	-۷	-۷	-۷
		-۱۱	-۱۳	-۱۶	-۲۰	-۲۸	-۴۰	-۹۰	-۹۱
۳۰	۵۰	-۹	-۹	-۹	-۹	-۹	-۹	-۹	-۹
		-۱۳	-۱۶	-۲۰	-۲۵	-۳۴	-۴۸	-۷۱	-۱۰۹
۵۵۰	۸۰		-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰		
			-۱۸	-۲۳	-۲۹	-۴۰	-۵۶		
۸۰	۱۲۰		-۱۲	-۱۲	-۱۲	-۱۲	-۱۲		
			-۲۲	-۲۷	-۳۴	-۴۷	-۶۶		
۱۲۰	۱۸۰		-۱۴	-۱۴	-۱۴	-۱۴	-۱۴		
			-۲۶	-۳۲	-۳۹	-۵۴	-۷۷		
۱۸۰	۲۵۰		-۱۵	-۱۵	-۱۵	-۱۵	-۱۵		
			-۲۹	-۳۵	-۴۴	-۶۱	-۸۷		
۲۵۰	۳۱۵		-۱۷	-۱۷	-۱۷	-۱۷	-۱۷		
			-۳۳	-۴۰	-۴۹	-۶۹	-۹۸		
۳۱۵	۴۰۰		-۱۸	-۱۸	-۱۸	-۱۸	-۱۸		
			-۳۶	-۴۳	-۵۴	-۷۵	-۱۰۷		
۴۰۰	۵۰۰		-۲۰	-۲۰	-۲۰	-۲۰	-۲۰		
			-۴۰	-۴۷	-۶۰	-۸۳	-۱۱۷		
۵۰۰	۶۳۰				-۲۲	-۲۲	-۲۲		
					-۶۶	-۹۲	-۱۳۲		
۶۳۰	۸۰۰				-۲۴	-۲۴	-۲۴		
					-۷۴	-۱۰۴	-۱۴۹		
۸۰۰	۱۰۰۰				-۲۶	-۲۶	-۲۶		
					-۸۲	-۱۱۶	-۱۶۵		
۱۰۰۰	۱۲۵۰				-۲۸	-۲۸	-۲۸		
					-۹۴	-۱۳۳	-۱۹۳		
۱۲۵۰	۱۶۰۰				-۳۰	-۳۰	-۳۰		
					-۱۰۸	-۱۵۵	-۲۲۵		
۱۶۰۰	۲۰۰۰				-۳۲	-۳۲	-۳۲		
					-۱۲۴	-۱۸۲	-۲۶۲		
۲۰۰۰	۲۵۰۰				-۳۴	-۳۴	-۳۴		
					-۱۴۴	-۲۰۹	-۳۱۴		
۲۵۰۰	۳۱۵۰				-۳۸	-۳۸	-۳۸		
					-۱۷۳	-۲۴۸	-۳۶۸		

حذبالا و حدپایین برای سوراخ‌ها در مرحله انطباقی

اندازه اصلی mm		FG								G							
>	≤	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
-	۳	+۶	+۷	+۸	+۱۰	+۱۴	+۱۸	+۲۹	+۴۴	+۴	+۵	+۶	+۸	+۱۲	+۱۶	+۲	+۲
		+۴	+۴	+۴	+۴	+۴	+۴	+۴	+۴	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲۷	+۴۲
۳	۶	+۸/۵	+۱۰	+۱۱	+۱۴	+۱۸	+۲۴	+۳۶	+۵۴	+۶/۵	+۸	+۹	+۱۲	+۱۶	+۲۲	+۳۴	+۵۲
		+۶	+۶	+۶	+۶	+۶	+۶	+۶	+۶	+۴	+۴	+۴	+۴	+۴	+۴	+۴	+۴
۶	۱۰	+۱۰/۵	+۱۲	+۱۴	+۱۷	+۲۳	+۳۰	+۴۴	+۶۶	+۷/۵	+۹	+۱۱	+۱۴	+۲۰	+۲۷	+۴۱	+۶۳
		+۸	+۸	+۸	+۸	+۸	+۸	+۸	+۸	+۵	+۵	+۵	+۵	+۵	+۵	+۵	+۵
۱۰	۱۸									+۹	+۱۱	+۱۴	+۱۷	+۲۴	+۳۳	+۴۳	+۷۶
										+۶	+۶	+۶	+۶	+۶	+۶	+۶	+۶
۱۸	۳۰									+۱۱	+۱۳	+۱۶	+۲۰	+۲۸	+۴۰	+۵۹	+۹۱
										+۷	+۷	+۷	+۷	+۷	+۷	+۷	+۷
۳۰	۵۰									+۱۳	+۱۶	+۲۰	+۲۵	+۳۴	+۴۸	+۷۱	+۱۰۹
										+۹	+۹	+۹	+۹	+۹	+۹	+۹	+۹
۵۰	۸۰											+۲۳	+۲۹	+۴۰	+۵۶		
												+۱۰	+۱۰	+۱۰	+۱۰		
۸۰	۱۲۰											+۲۷	+۳۴	+۴۷	+۶۶		
												+۱۲	+۱۲	+۱۲	+۱۲		
۱۲۰	۱۸۰											+۳۲	+۳۹	+۵۴	+۷۷		
												+۱۴	+۱۴	+۱۴	+۱۴		
۱۸۰	۲۵۰											+۳۵	+۴۴	+۶۱	+۸۷		
												+۱۵	+۱۵	+۱۵	+۱۵		
۲۵۰	۳۱۵											+۴۰	+۴۹	+۶۰	+۹۸		
												+۱۷	+۱۷	+۱۷	+۱۷		
۳۱۵	۴۰۰											+۴۳	+۵۴	+۷۵	+۱۰۷		
												+۱۸	+۱۸	+۱۸	+۱۸		
۴۰۰	۵۰۰											+۴۷	+۶۰	+۸۳	+۱۱۷		
												+۲۰	+۲۰	+۲۰	+۲۰		
۵۰۰	۶۳۰												+۶۶	+۹۲	+۱۳۲		
													+۲۲	+۲۲	+۲۲		
۶۳۰	۸۰۰												+۷۴	+۱۰۴	+۱۴۹		
													+۲۴	+۲۴	+۲۴		
۸۰۰	۱۰۰۰												+۸۲	+۱۱۶	+۱۶۶		
													+۲۶	+۲۶	+۲۶		
۱۰۰۰	۱۲۵۰												+۹۴	+۱۳۳	+۱۹۳		
													+۲۸	+۲۸	+۲۸		
۱۲۵۰	۱۶۰۰												+۱۰۸	+۱۵۵	+۲۲۵		
													+۳۰	+۳۰	+۳۰		
۱۶۰۰	۲۰۰۰												+۱۲۴	+۱۸۲	+۲۶۲		
													+۳۲	+۳۲	+۳۲		
۲۰۰۰	۲۵۰۰												+۱۴۴	+۲۰۹	+۳۱		
													+۳۴	+۳۴	+۳۴		
۲۵۰۰	۳۱۵۰												+۱۷۳	+۲۴۸	+۳۶۸		
													+۳۸	+۳۸	+۳۸		

نامی	اندازه‌های نامی			H11-e11			H9-d1°			H9-e9			H8-fv			HV-gf		
	۷	۸	کمینه	میانگین	بیشینه	کمینه	میانگین	بیشینه	کمینه	میانگین	بیشینه	کمینه	میانگین	بیشینه	کمینه	میانگین	بیشینه	
min	mm ^۳	۶۰	۱۲۰	۱۸۰	۲۰	۵۲/۵	۸۵	۱۴	۳۹	۶۴	۶	۱۸	۳۰	۲	۱۰	۱۰	۱۸	
۳	۶	۷۰	۱۴۵	۲۲۰	۳۰	۶۹	۱۰۸	۲۰	۵۰	۸۰	۱۰	۲۵	۴۰	۴	۱۴	۱۴	۲۴	
۶	۱۰	۸۰	۱۷۰	۲۶۰	۴۰	۸۷	۱۳۴	۲۵	۶۲	۹۷	۱۳	۳۱/۵	۵۰	۵	۱۷	۱۷	۲۹	
۱۰	۱۸	۹۵	۲۰۵	۳۱۵	۵۰	۱۰۶/۵	۱۶۳	۳۲	۷۵	۱۱۸	۱۶	۳۸/۵	۶۱	۶	۲۰/۵	۲۰/۵	۳۵	
۱۸	۳۰	۱۱۰	۲۴۰	۳۷۰	۶۵	۱۳۳	۲۰۱	۴۰	۹۲	۱۴۴	۲۰	۴۷	۷۴	۷	۲۴	۲۴	۴۱	
۳۰	۴۰	۱۲۰	۲۸۰	۴۴۰	۸۰	۱۶۱	۲۴۲	۵۰	۱۱۲	۱۷۴	۲۵	۵۷	۸۹	۹	۲۹/۵	۲۹/۵	۵۰	
۴۰	۵۰	۱۳۰	۲۹۰	۴۵۰														
۵۰	۶۵	۱۴۰	۳۳۰	۵۲۰														
۶۵	۸۰	۱۵۰	۳۴۰	۵۳۰	۱۰۰	۱۹۷	۲۹۴	۶۰	۱۳۴	۲۰۸	۳۰	۶۸	۱۰۶	۱۰	۳۴/۵	۳۴/۵	۵۹	
۸۰	۱۰۰	۱۷۰	۳۹۰	۶۱۰														
۱۰۰	۱۲۰	۱۸۰	۴۰۰	۶۳۰	۱۲۰	۲۳۳/۵	۲۴۷	۷۲	۱۵۹	۲۴۶	۳۶	۸۰/۵	۱۲۵	۱۲	۴۰/۵	۴۰/۵	۶۹	

120	140	200	450	700																
140	160	210	460	710	140	210	400	80	180	280	43	99/0	149	14	49/0	70				
160	180	230	480	730																
180	200	240	530	870																
200	220	260	550	840	170	220	470	100	210	230	50	109	168	15	52/0	90				
220	250	280	570	850																
250	280	300	620	940																
280	310	330	650	970	190	260	5030	110	240	2700	59	122/0	189	17	59	101				
310	350	360	720	1080																
350	400	400	760	1120	210	290	580	120	260	400	62	120	208	18	64/0	111				
400	450	440	840	1240		332/0	630	130	290	440	68	128	228	20	71/0	123				
450	500	480	880	1280																

جدول مربوط به ماشین سازی عمومی با دقت معمولی

دستگاه سوراخ مبنا	دستگاه میله مبنا	نوع انطباق	برخی از کاربردها
H۱۱	h۸ و h۹	قسمت‌هایی که به آسانی متصل می‌شوند با امکان حرکت انتقالی	حلقه‌های مکانی - دسته‌های لنگ - چرخ دنده‌ها - چرخ تسمه‌ها محکم
		قسمت‌های متحرک با بازی	میله سوپاپ‌ها - پیستون‌های اتومبیل - یاتاقان دینام - یاتاقان تلمبه
		D۱۰	بوش محور جرثقیل‌ها - یاتاقان ماشین‌های کشاورزی

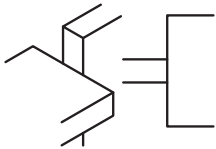


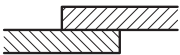

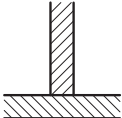

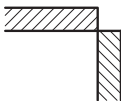

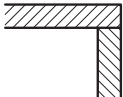
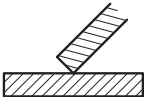

جدول مواردی که تولرانس زیاد مجاز است «در صورت زنگ زدن اشکالی پیش نمی‌آید»

دستگاه سوراخ مبنا	دستگاه میله مبنا	نوع انطباق	برخی از کاربردها	
H۱۱	h۱۱	جایی که با وجود تولرانس زیاد در ساختن دو قسمت بازی میان آنها کم باشد	قطعاتی که برای جوشکاری روی هم سوار می‌شود - قطعاتی که به پایین متصل شوند - لوله‌ها - ماشین‌های تحریر	
		حرکت تحت هر شرایطی امکان دارد	اهرم‌هایی که بتوان از روی قطعات دیگر برداشت - میخ پرچ‌ها - پین مفصل‌ها	
		B۱۱ و C۱۱	حداقل بازی با IT۱۱	یاتاقان کلیدهای گردنده برق - پین‌های متحرک
		A۱۱	قسمت‌های خیلی لق نسبت به هم حداقل بازی با IT۱۳	میله رگولاتور بخار در لوکوموتیو - یاتاقان میله ترمز - بوش چرخ‌ها در درب‌های کشویی

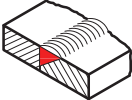



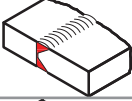



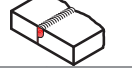



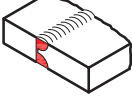











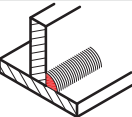
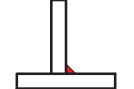


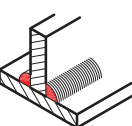



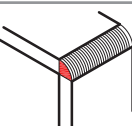
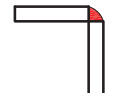
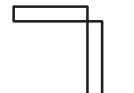

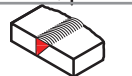



جدول مربوط به ماشین سازی دقیق

مثال هایی از کاربردها	نوع انطباق	دستگاه میله مبنا		دستگاه سوراخ مبنا
بوش یاتاقان ها - صفحات روتور ماشین های برق	با فشار زیاد	RY SY	h ₆	r ₆ s ₆
بوش یاتاقان ها - اهرم و لنگ روی میله ها	نشیمن محکم بدون ضامن	NY		n ₆
چرخ دنده ها - چرخ تسمه ها حلقه داخلی بلبرینگ روی میله	سوار شدن به وسیله چکش با ضامن	MY		m ₆
فلکه ها - اهرم ها	با نیروی کمتر و با ضامن (جلوگیری کننده از چرخش)	KY		k ₆
چرخ دنده های عوض شونده در جعبه دنده حلقه های خارجی بلبرینگ ها در موقع سوار شدن در جای خود	اتصال به آسانی	JY		j ₆
قسمت های با حرکت انتقالی - پین دسته ها - فلاش های متحدالمرکز کننده	قابل حرکت انتقالی با دست	HV		h ₆
چرخ دنده های آزاد - میله دستگاه تقسیم ماشین فرز - پیستون ها	متحرک با بازی کم	G ₆		g ₆
یاتاقان ها - غلاف ها - میله ها با دور زیاد	متحرک	FV		f _v
میله پیچ های حرکتی - میله های گذرنده از داخل چند یاتاقان - میله ها با دور متوسط	قسمت های متحرک با بازی نسبتاً زیاد	E ₈		e ₈
میله های ترانس میسیون و چرخ های آزاد روی آنها	متحرک با بازی خیلی زیاد	D ₉		d ₉


























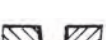







جدول روش قرار گرفتن قطعات در هنگام جوشکاری

وضعیت دو قطعه نسبت به هم		وضعیت دو قطعه نسبت به هم	
	صلیبی		لب به لب یا سر به سر
	موازی (پیشانی)		لب روی هم
			تی شکل
			لب گوشه‌ای (گوشه)
	شیب‌دار (مورب)		لب گوشه‌ای (گوشه)
			لب برگردان

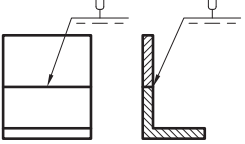

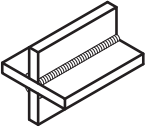
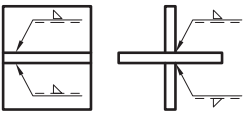

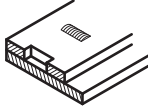
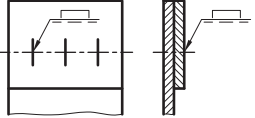

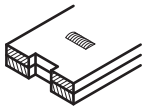
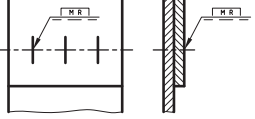

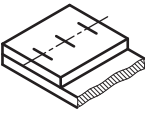
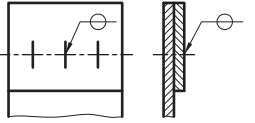

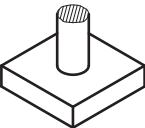
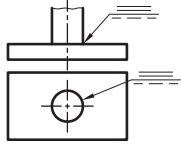

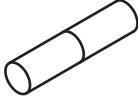
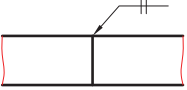

جدول علائم جوش

نمای مجسم	نمایش		شکل نمادین	نام	نوع درز
	مقطع درز	فرم درز			
	بعد از جوش 	قبل از جوش 		درز نیم جناغی (یک سویه)	درزهای لب-لب
				درز نیم جناغی دمدار (دو سویه کند)	
				درز نیم لاله‌ای (یک سویه)	
				درز نیم لاله‌ای دوسویه	
				درز پیشانی تخت	درزهای پیشانی
				درز پیشانی جناغی	
				درز گلوبی یا گوشه‌ای	درزهای گلوبی
				درز گوشه‌ای یا گلوبی دو سویه	
				درز گوشه‌ای یا درز گلوبی بیرونی	
				درز نیم جناغی با ریشه باز	




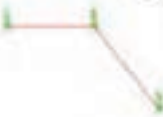












جدول علائم جوشکاری








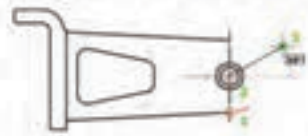


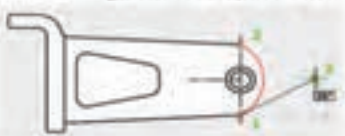





نمایش		شکل شماتیک	نام	نوع درز
مقطع درز	فرم درز			
بعد از جوش 	قبل از جوش 		درز لب برگردان	درزهای لب به لب
			I - درز	
			V - درز جناغی	
			درز جناغی یا ریشه باز	
			X - درز صلیبی	
			Y - درز جناغی	
			درز جناغی دو طرفه	
			درز ناودانی (لاله‌ای)	
			درز ناودانی دو طرفه	
			درز نیم جناغی	
			K - درز نیم جناغی دو طرفه تیز	




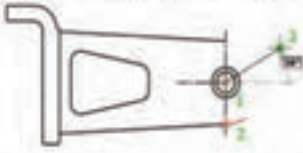












کاربرد نشانه‌های جوشکاری

















شکل حقیقی و توضیح	نقشه	نماد	
<p>درز لاله‌ای در نمای روبه‌رو و هم در نمای نیم‌رخ درز جوش دیده می‌شود</p>			
<p>درز گلوبی در دو سمت به گونه‌ای انجام می‌شود که حالت قطری دارند آنچه را که در نمای روبه‌رو ندیده است می‌توان به دو حالت معرفی کرد</p>			
<p>حفره جوش، سوراخ‌های ایجاد شده از جوش پر خواهند شد</p>			
<p>حفره جوش، سوراخ ایجاد شده از جوش پر خواهد شد و نوار اضافی موقت در پشت آن قرار خواهد داشت و اگر لازم باشد که نوار دائم باشد فقط از حرف M استفاده خواهد شد.</p>			
<p>نقطه جوش، گام نقطه روی نقشه‌ها مشخص خواهد شد و در نیاز قطر آن به علامت اضافه می‌شود مانند ضخامت درز گلوبی در همان جا</p>			
<p>درز تخت، در این حالت تمام پیشانی یا مقطع میله به صفحه جوش داده می‌شود مثل جوش اصطکاکی</p>			
<p>جوش لب به لب صفحه‌ای که در آن دو مقطع میله‌ها کاملاً جوش می‌خورند مثل جوش اصطکاکی یا مقاومتی</p>			













خلاصه دستورات پرکاربرد در اتوکد

















<p><i>Pline pl Home > Polyline</i></p> 	<p><i>Line l Home > Draw</i></p> 
<p>ترسیم چندخطی. یک موضوع یکبارچه مشمول بر خط و کمان با ضخامت‌های مختلفه.</p> 	<p>ترسیم پاره‌خط. هر بخش از خط به صورت مجزا قابل ویرایش است.</p> 
<p><i>Circle c Home > Circle ></i></p>  <p>Center, Diameter</p>	<p><i>Circle c Home > Circle ></i></p>  <p>Center, Radius</p>
<p>ترسیم دایره با تعیین نقطه مرکز و قطر.</p> 	<p>ترسیم دایره با تعیین نقطه مرکز و شعاع.</p> 
<p><i>Circle c Home > Circle ></i></p>  <p>3-Point</p>	<p><i>Circle c Home > Circle ></i></p>  <p>2-Point</p>
<p>ترسیم دایره با تعیین نقطه مرکز و قطر.</p> 	<p>ترسیم دایره با تعیین دو نقطه قطری.</p> 
<p><i>Circle c Home > Circle ></i></p>  <p>Tan, Tan, Tan</p>	<p><i>Circle c Home > Circle ></i></p>  <p>Tan, Tan, Radius</p>
<p>ترسیم دایره مماس بر سه موضوع.</p> 	<p>ترسیم دایره مماس بر دو موضوع با شعاع معین.</p> 










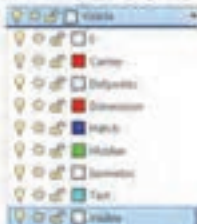
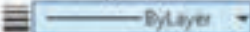



<p><i>Arc a Home > Arc ></i></p>  <p>Start, Center, End</p>	<p><i>Arc a Home > Arc ></i></p>  <p>3-Point</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، مرکز و نقطه انتهای کمان.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین سه نقطه.</p> 
<p><i>Arc a Home > Arc ></i></p>  <p>Start, Center, Length</p>	<p><i>Arc a Home > Arc ></i></p>  <p>Start, Center, Angle</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، مرکز و طول وتر.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، مرکز و زاویه.</p> 
<p><i>Arc a Home > Arc ></i></p>  <p>Start, End, Direction</p>	<p><i>Arc a Home > Arc ></i></p>  <p>Start, End, Angle</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، نقطه انتها و راستای مماس بر نقطه شروع.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، نقطه انتها و کمان و زاویه.</p> 
<p><i>Arc a Home > Arc ></i></p>  <p>Center, Start, End</p>	<p><i>Arc a Home > Arc ></i></p>  <p>Start, End, Radius</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین مرکز، نقطه شروع و نقطه انتهای کمان.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین نقطه شروع، نقطه انتها و شعاع.</p> 















<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Center, Start, Length</p>	<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Center, Start, Angle</p>
<p>ترسیم کمان با تعیین مرکز، نقطه شروع و طول وتر.</p> 	<p>ترسیم کمان با تعیین مرکز، نقطه شروع و زاویه.</p> 
<p>Rectang rec Home ></p>  <p>Rectangle</p>	<p>Arc a Home > Arc ></p>  <p>Continue</p>
<p>ترسیم مستطیل چندخطی با تعیین دو گوشه مقابل هم.</p> 	<p>ترسیم کمان مماس بر آخرین کمان یا خط ترسیم شده.</p> 
<p>Ellipse el Home > Ellipse ></p>  <p>Center</p>	<p>Polygon pol Home > Polygon</p> 
<p>ترسیم بیضی با تعیین نقطه مرکز و دو نقطه رأسی.</p> 	<p>ترسیم چندضلعی منتظم با تعیین مرکز و شعاع دایره محیطی یا محاطی.</p> 
<p>Ellipse el Home > Ellipse ></p>  <p>Elliptical Arc</p>	<p>Ellipse el Home > Ellipse ></p>  <p>Axis, End</p>
<p>ترسیم کمان بیضی.</p> 	<p>ترسیم بیضی با تعیین نقاط رأسی.</p> 

<p>Move m Modify > Move</p> 	<p>Measure me Home > Measure ></p> 
<p>جاه‌جا کردن یک یا چند موضوع از یک نقطه به یک نقطه دیگر.</p> 	<p>جدا کردن تقسیمات مساوی روی یک موضوع.</p> 
<p>Trim tr Modify > Trim ></p> 	<p>Rotate ro Modify > Rotate ></p> 
<p>حذف بخشی از موضوعات که با موضوعات دیگر برخورد نارد.</p> 	<p>دوران موضوعات حول یک نقطه.</p> 
<p>Erase e Modify > Erase ></p> 	<p>Extend ex Modify > Extend ></p> 
<p>حذف موضوعات انتخاب شده از نقشه.</p> 	<p>امتداد موضوعات تا یک لبه مشخص.</p> 
<p>Mirror mi Modify > Mirror ></p> 	<p>Copy co Modify > Copy ></p> 
<p>ایجاد تصاویر متقارن موضوعات انتخاب شده.</p> 	<p>تکثیر موضوعات ترسیم شده.</p> 

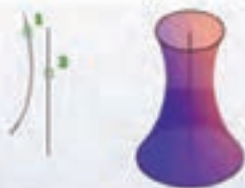
<p>Chamfer <i>cha</i> Modify > Chamfer ></p> 	<p>Fillet <i>f</i> Modify > Fillet ></p> 
<p>بیخ زدن گوشه‌ها با طول و یا زاویه مشخص.</p> 	<p>گرد کردن گوشه‌ها با شعاع مشخص.</p> 
<p>Stretch <i>s</i> Modify > Stretch ></p> 	<p>Explode <i>x</i> Modify > Explode ></p> 
<p>کشیدن یا فشردن موضوعات در یک راستای مشخص.</p> 	<p>تجزیه چندخطی‌ها و احجام صلب به اجزای تشکیل دهنده آنها.</p> 
<p>Offset <i>o</i> Modify > Offset ></p> 	<p>Scale <i>sc</i> Modify > Scale ></p> 
<p>ایجاد تصاویر موازی با یک فاصله مشخص.</p> 	<p>کوچک یا بزرگ کردن اندازه موضوعات با ضریب مقیاس مشخص.</p> 

<p>Array ar Modify > Polar Array ></p> 	<p>Array ar Modify > Rectangular Array ></p> 
<p>ایجاد آرایه یا الگویی قطبی (دایره‌ای) از موضوعات.</p> 	<p>ایجاد آرایه یا الگویی مستطی از موضوعات.</p> 
<p>Break br Modify > Break ></p> 	<p>Array ar Modify > Path Array ></p> 
<p>بریدن بخشی از موضوعات.</p> 	<p>ایجاد آرایه یا الگویی مسیری از موضوعات.</p> 
<p>Join j Modify > Join ></p> 	<p>Break br Modify > Break at Point ></p> 
<p>اتصال خطوط و کمان‌های متصل به هم یا در راستای یکدیگر و تبدیل آنها به یک موضوع.</p> 	<p>بریدن یک موضوع و تبدیل آن به دو موضوع مجزا.</p> 
<p>Text dt Annotation > Text > Single Line Text</p> 	<p>Mtext t Annotation > Text > Multiline Text</p> 
<p>نوشتن حروف یا متن‌های ساده یک‌سطری.</p>	<p>ایجاد یادداشت با متن‌های چندسطری.</p>
<p>Dim Annotation > Dimension ></p> 	<p>Style st > Text Style ></p> 
<p>اندازه‌گذاری انواع موضوعات با یک دستور.</p>	<p>ایجاد، ویرایش و انتخاب سبک متن.</p>

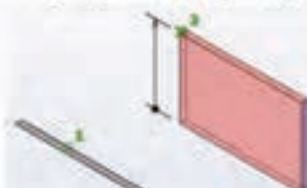
<p><i>Dimaligned</i> <i>dal</i> <i>Annotation</i> > <i>Aligned</i> ></p> 	<p><i>Dimlinear</i> <i>dli</i> <i>Annotation</i> > <i>Linear</i> ></p> 
<p>اندازه گذاری هیراستا با موضوعات.</p> 	<p>اندازه گذاری خطی افقی و عمودی.</p> 
<p><i>Dimstyle</i> <i>dst</i> <i>Home</i> > <i>Annotation</i> > <i>Dimension Style</i> ></p> 	<p><i>Dimedit</i> <i>Annotate</i> > <i>Dimension</i> > <i>Oblique</i> ></p> 
<p>ایجاد، ویرایش و انتخاب سبک اندازه گذاری.</p>	<p>اریب کردن خطوط کمکی اندازه.</p> 
<p><i>Matchprop</i> <i>ma</i> <i>Home</i> > <i>Properties</i> > <i>Match Properties</i> ></p> 	<p><i>Layer</i> <i>la</i> <i>Home</i> > <i>Layers</i> > <i>Layer Properties</i> ></p> 
<p>اعمال خواص عمومی موضوع انتخاب شده به موضوعات دیگر.</p>	<p>لایه گذاری: ایجاد، ویرایش و انتخاب لایه.</p> 
<p><i>Lweight</i> <i>lw</i> <i>Home</i> > <i>Properties</i> > <i>Lineweight</i> ></p> 	<p><i>Color</i> <i>Home</i> > <i>Properties</i> > <i>Object Color</i> ></p> 
<p>تعیین و تغییر ضخامت خط موضوعات.</p> 	<p>تعیین و تغییر رنگ موضوعات.</p> 

<p>نمایش و عدم نمایش نوار لی‌آت.</p> <p>Model Layout3 Layout2 +</p>	<p>نمایش و عدم نمایش نوار تب یا سربرگ فایل.</p> <p>File Home Insert View Window Help</p>
<p>Cylinder Home > Create > Cylinder ></p> 	<p>Box Home > Create > Box Tabs ></p> 
<p>مدلسازی استوانه.</p> 	<p>مدلسازی یک مکعب صلب.</p> 
<p>Sphere Home > Create > Sphere ></p> 	<p>Cone Home > Create > Cone ></p> 
<p>مدلسازی کره.</p> 	<p>مدلسازی مخروط.</p> 
<p>Wedge Home > Create > Wedge ></p> 	<p>Pyramid Home > Create > Pyramid ></p> 
<p>مدلسازی گوه.</p> 	<p>مدلسازی هرم و منشور.</p> 
<p>Revolve rev Home > Create > Revolve ></p> 	<p>Extrude ext Home > Create > Extrude ></p> 

مدلسازی احجام دوار.



حجم دادن به شکل‌های بسته دوبعدی.



Sweep Home > Create > Sweep >



Loft Home > Create > Loft >



مدلسازی با استفاده از حرکت یک شکل در یک مسیر.



مدلسازی بین مقاطع.



Union uni Home > Edit > Union >



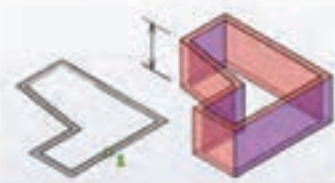
Presspull Home > Edit > Presspull >



بکپارچه کردن اجسام و نواحی، ترکیب اجسام با استفاده از جمع کردن.



برجسته و فرورفته کردن سطوح و وجود مدل.



Intersect in Home > Edit > Intersect >



Subtract su Home > Edit > Subtract >



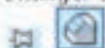
ترکیب اجسام با استفاده از فصل مشترک



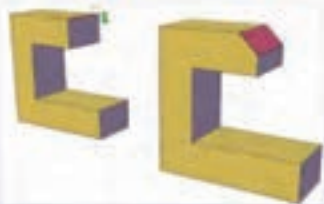
ترکیب اجسام با استفاده از کسر کردن



Chamferedge Home > Edit > Chamfer Edge >



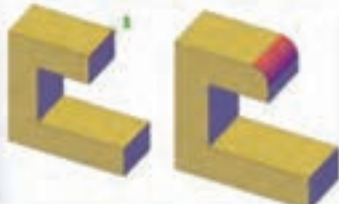
پخ زدن لبه‌های مدل.



Filletedge Home > Edit > Fillet Edge >



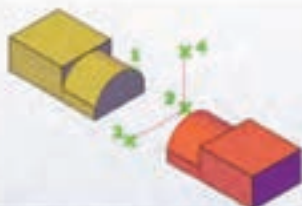
گرد کردن لبه‌های مدل.



Mirror3d Home > Modify > 3D Mirror >



ایجاد مدل‌های متقارن



Slice Home > Edit > Slice >



بریدن مدل با تعریف یک صفحه برش.


















3darray Home > Modify > 3D Array >















3dalign Home > Modify > 3D Align >



خلاصه ابزارهای پر کاربرد در سالیدورکز

توضیح ابزار	نام ابزار	شکل ابزار
ایجاد تصویر متقارن از موضوعات ترسیمی	Mirror	
ایجاد الگوی خطی از موضوعات ترسیمی	Linear Pattern	
ایجاد الگوی دایره‌ای از موضوعات ترسیمی	Circular Pattern	
درج انواع اندازه‌های یک اسکچ	Smart Dimension	
ایجاد قید افقی	Horizontal	
ایجاد قید عمودی	Vertical	
ایجاد قید همراستایی	Collinear	
ایجاد قید تعامد	Perpendicular	
ایجاد قید توازی	Parallel	
ایجاد قید مماس	Tangenc	
ایجاد قید همراستایی منحنی	Coradial	
ایجاد قید هم مرکزی	Concentric	
ایجاد قید تساوی	Equal	
قید انطباق نقطه برخورد	Intersection	
ایجاد قید انطباق	Coincident	
قید انطباق نقطه میانی	Midpoint	

توضیح ابزار	نام ابزار	شکل ابزار
تکرار فیچرها به صورت یک الگوی خطی در یک یا دو جهت	Linear Pattern	
تکرار فیچرها به صورت یک الگوی دایره‌ای	Circular Pattern	
ایجاد تقارن در مدلسازی	Mirror	
ایجاد تیغه‌های تقویتی	Rib	
ایجاد پوسته و توخالی کردن مدل	Shell	
شیبدار کردن سطوح مدل	Draft	
ایجاد صفحه مرجع	Plane	
ایجاد محور مرجع	Axis	
ایجاد نقطه مرجع	Point	
ایجاد سه نمای روبه‌رو، جانبی و افقی را به صورت همزمان درج	Standard ۳ View	
درج نمای اصلی و نماهای وابسته به آن	Model View	
درج تمامی نماهای فایل‌های باز در View Palette درگ کردن آنها	View Palette	

توضیح ابزار	نام ابزار	شکل ابزار
ایجاد قید تقارن	Symmetric	
ایجاد قید تثبیت	Fix	
ایجاد قید ادغام	Merge	
قید تساوی طول کمان	Equal Curve Length	
مدلسازی با استفاده از برجسته کردن اسکچ (اکستروود افزایشی)	Extrude	
مدلسازی با استفاده از فرو رفته کردن اسکچ (اکستروود کاهشی)	Extruded Cut	
مدلسازی احجام دوار (افزایشی)	Revolve	
مدلسازی احجام دوار (کاهشی)	Revolved Cut	
مدلسازی با استفاده از اکستروود پروفیل در یک مسیر	Sweep	
مدلسازی بین مقاطع	Loft	
ایجاد سوراخ‌های ساده	Hole	
ایجاد سوراخ‌های استاندارد	Hole Wizard	
گرد کردن لبه‌های مدل	Fillet	
پخ زدن لبه‌های مدل	Chamfer	