

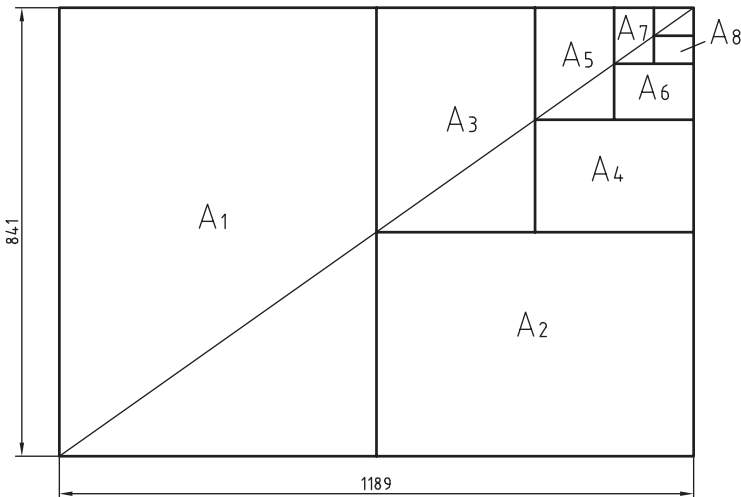
## فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری  
اطلاعات و ارتباطات

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.

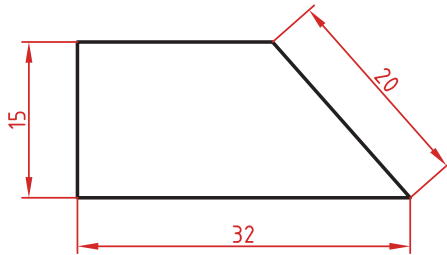
مناسب برای کاغذ	پهنای خط اصلی	خط نازک d''	خط متوسط d'	خط اصلی d	گروه
خیلی بزرگ		۱	۱/۴	۲	۱
$A_0$		۰/۷	۱	۱/۴	۲
$A_0$		۰/۵	۰/۷	۱	۳
$A_0, A_1$		۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۴
$A_0, A_1, A_2, A_3, A_4$		۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۵
$A_2, A_3, A_4$		۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۶
$A_4, A_5$		۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۷

## اصول اندازه گذاری مطابق ISO – ۱۲۹

در نقشه هیچ اندازه‌ای نباید تکرار شود.  
نقشه باید کاملاً اندازه‌گذاری شود و نیاز به اندازه دیگری نداشته باشد.  
واحد اندازه‌گیری در نقشه‌های صنعتی میلی‌متر است و باید اندازه واقعی قطعه نوشته شود.  
اندازه‌های کوچک‌تر قبل از اندازه‌های بزرگ‌تر درج شود تا خطوط اندازه و رابط یکدیگر را قطع نکنند.  
فلش اندازه می‌تواند به خط اصلی و در صورت نیاز به خط‌چین تکیه کند.  
اندازه‌ها را می‌توان در صورت نیاز داخل نقشه و روی نماهای مختلف درج کرد.  
اندازه هر جزء باید در جایی درج شود که بهتر آن جزء را نمایش دهد.  
اجزای یک اندازه باید تماماً در یک نما باشد.

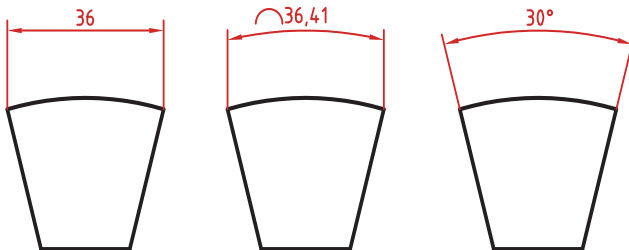
### اندازه‌گذاری طولی

این اندازه‌ها شامل اندازه‌های افقی، عمودی و مورب است.  
در اندازه‌های افقی عدد اندازه وسط خط اندازه و بالای آن نوشته می‌شود.  
در اندازه‌های عمودی عدد اندازه وسط خط اندازه و سمت چپ آن (از پایین به بالا) نوشته می‌شود.



### اندازه‌گذاری طول کمان، طول وتر و زاویه رأس کمان

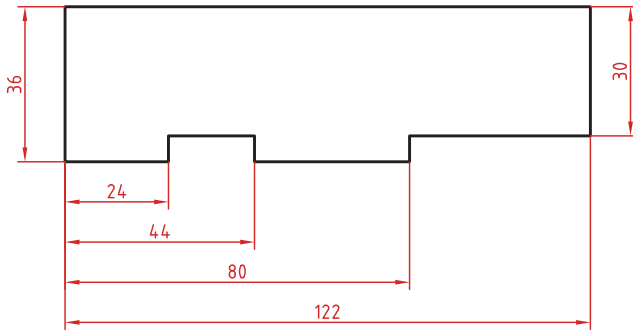
در اندازه‌گذاری طول کمان، قبل از عدد اندازه و یا بالای آن یک کمان گذاشته می‌شود.  
اگر زاویه رأس کمان بیشتر از  $90^\circ$  درجه باشد، خطوط رابط اندازه به صورت شعاعی خواهد بود.





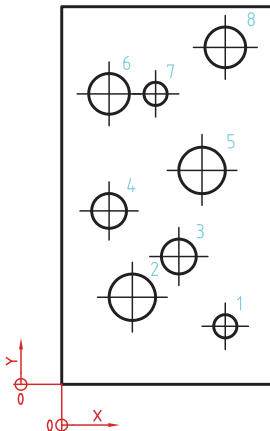
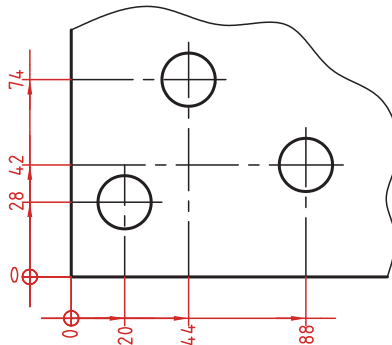
## اندازه‌گذاری پله‌ای

در این روش اندازه‌ها نسبت به یک سطح مبنا گذاشته می‌شوند. فاصله بین خطوط اندازه ۷ میلی‌متر است.



## اندازه‌گذاری مختصاتی

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

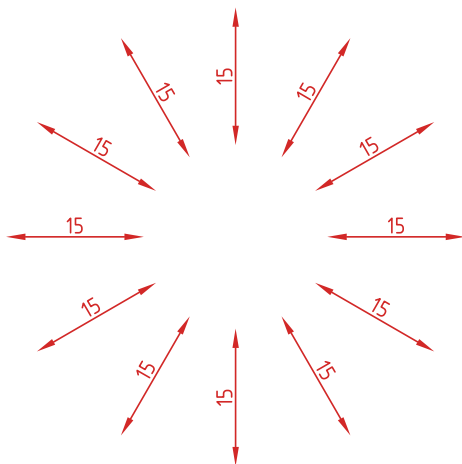


	X	Y	φ
1	56	20	8
2	24	30	16
3	40	44	12
4	16	60	12
5	48	74	16
6	16	100	14
7	24	100	8
8	56	116	14

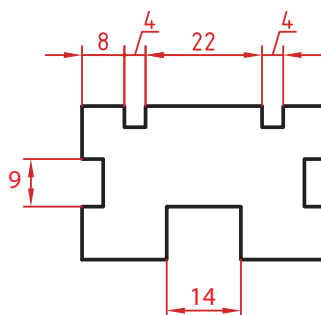
## اندازه‌گذاری جدولی

برای اندازه‌گذاری موقعیت سوراخ‌ها زمانی که تعداد آنها زیاد باشد از این روش استفاده می‌شود. در جدول علاوه بر موقعیت مرکز سوراخ می‌توان قطر، عمق و دیگر مشخصات سوراخ را نیز قید کرد.

در اندازه‌های مورب عدد اندازه طبق الگوی زیر نوشته می‌شود.

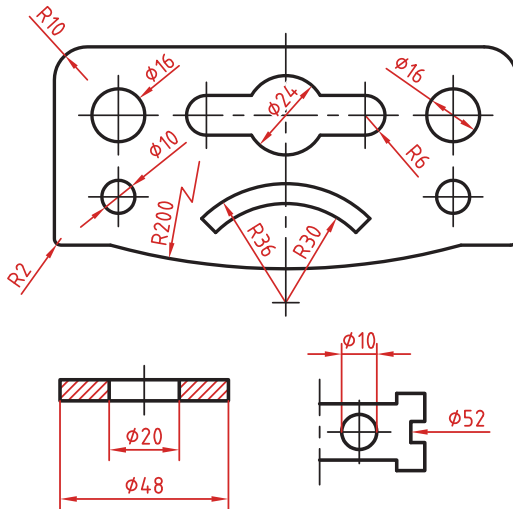


وقتی طول خط اندازه کمتر از ۱۰ میلی‌متر باشد فلش بیرون ترسیم می‌شود. عدد اندازه نیز اگر فضای کافی نداشته باشد می‌تواند در امتداد خط اندازه نوشته شود. در اندازه‌های پی‌درپی اگر فضای کافی برای درج فلش توپر نباشد به جای آن از نقطه توپر استفاده می‌شود. در این اندازه‌ها اگر فضای کافی برای درج عدد اندازه نیز نباشد می‌توان با خط راهنما عدد اندازه را نمایش داد.



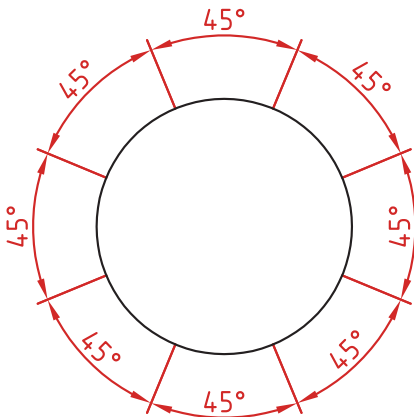
## اندازه‌گذاری قطری و شعاعی

این اندازه‌ها شامل اندازه‌های قطر و شعاع دایره و کمان است. اندازه‌گذاری شعاع با حرف R و اندازه‌گذاری قطر با حرف  $\phi$  نشان داده می‌شود. خط اندازه یا امتداد آن باید از مرکز دایره بگذرد. در صورتی که داخل دایره یا کمان جای کافی برای درج عدد اندازه و فلش نباشد می‌توان آنها را در بیرون درج کرد. اندازه قطری را به صورت طولی نیز می‌توان ارائه کرد اما علامت  $\phi$  را نباید فراموش نمود. اندازه قطری با یک فلش و بیرون دایره نیز قابل ارائه است. در صورتی که مرکز دایره خارج از کادر و نقشه بوده و یا با نماهای دیگر تداخل داشته باشد می‌توان با شکستگی خط اندازه آن را کوتاه کرد.



## اندازه‌گذاری زاویه‌ای

خط رابط اندازه در امتداد اضلاع زاویه ترسیم می‌شود. خط اندازه کمانی است که مرکز آن همان رأس زاویه است. بعد از عدد اندازه علامت درجه گذاشته می‌شود. جهت و موقعیت عدد اندازه زاویه مطابق با الگوی روبه‌رو است.





به کلیه ابزار و تجهیزات به کار گرفته شده در ترسیم نقشه‌های فنی و مهندسی، «ابزار ترسیم» گویند. ابزارها عبارت‌اند از:

**۱ تخته رسم:** به میزهای کوچک و قابل حمل از جنس چوب یا کائوچو با روکش صاف و سیقلی و در ابعاد مختلف گفته می‌شود. کاغذ رسم بر روی آن نصب شده و ترسیم روی آن صورت می‌گیرد. ابعاد تقریبی تخته رسم‌ها  $۷۰ \times ۵۰$  است.

**۲ میز نقشه‌کشی:** میزی با رویه کاملاً صاف و مسطح از جنس چوب و با روکش پلاستیکی که دارای لبه‌های گونیا و صاف است. این میزها دارای ارتفاع متغیر و قابل تنظیم بوده و صفحه روی آن با زاویه‌ای دلخواه و شیب مناسب قابل تنظیم است.

**۳ میز نور:** میز نور شبیه به میز نقشه است، اما سطح رویی آن از صفحه نیمه شفاف تشکیل شده که لامپی زیر آن روشن می‌شود. از این میز در مواقع لزوم برای کپی نقشه‌ها استفاده می‌شود.

**۴ صندلی:** صندلی مخصوص میز نقشه‌کشی دارای کف گردان با ارتفاع متغیر می‌باشد. این نوع صندلی، بدون دسته است که در موقع نزدیک شدن آن به میز ایجاد مزاحمت نکند. همچنین، بهتر است که از صندلی با پایه چرخدار استفاده شود.

**۵ درافتننگ:** دستگاهی با دو خط‌کش عمود بر هم که توسط پیچی مدرج به یکدیگر متصل شده است و می‌تواند تحت هر زاویه‌ای و با دقت بالا خطوط را ترسیم نماید.

**۶ خط‌کش تی:** برای رسم خطوط افقی به کار می‌رود و از دو قسمت سر و بدنه تشکیل شده است. امروزه نمونه‌های مختلفی از خط‌کش تی با اندازه‌های متفاوت و از جنس چوب، فلز، پلاستیک فشرده و... در دسترس است. خط‌کش‌ها از نظر ساختار نیز به خط‌کش با سر ثابت (که فقط برای رسم خطوط افقی قابل استفاده است) و خط‌کش با سر متحرک (که به زاویه‌های مختلف قابل تنظیم است و با آن می‌توان خطوط با زاویه‌های دلخواه را رسم کرد) تقسیم می‌شوند.

**۷ خط‌کش ریلی:** خط‌کشی فلزی که بر روی آن چند قرقره ثابت وجود دارد و با ریسمان و پونز به میز نقشه‌کشی متصل شده و بر روی آن حرکت می‌کند. به کمک این خط‌کش می‌توان خطوط افقی موازی ترسیم نمود.

**۸ کاغذ پوستی:** کاغذی نیمه‌شفاف و ارزان که برای کارهای ترمینی و طرح‌های اولیه استفاده می‌شود.

**۹ کاغذ کالک:** کاغذی نسبتاً مقاوم و شفاف که برای ترسیمات نهایی با قلم و مرکب استفاده می‌شود. از خصوصیات این کاغذ این است که اشتباهات ترسیمی به راحتی از روی آن با تیغ تراشیده می‌شود.

**۱۰ کاتر:** یا بُرنده ابزاری برای برش کاغذ به اندازه‌های مناسب است، که البته امروزه کاغذهای با ابعاد استاندارد، بریده و آماده، در بازار وجود دارد.

**۱۱ پیستوله:** برای رسم خطوط منحنی که به وسیله پرگار یا شابلن‌های دایره و بیضی قابل ترسیم نیستند از پیستوله استفاده می‌شود. از انواع پیستوله می‌توان پیستوله پلاستیکی (ماری) و مجموعه‌های سه‌تایی و هشت‌تایی را نام برد.

**۱۲ اشل:** خط‌کش اندازه‌گیری مدرج است که برای تعیین مقیاس و تبدیل اندازه‌های واقعی به اندازه‌های ترسیمی به کار می‌رود. اشل دارای مقطعی مثلث‌شکل و دارای شش لبه است که روی هر لبه آن مقیاسی بسیار دقیق درج شده است. جنس اشل از پلاستیک فشرده کائوچو و به رنگ سفید است.

**۱۲ شابلن:** یا الگو، ابزاری است که می‌تواند اشکال، حروف و اعداد را به تعداد زیاد و به صورت یکسان و یک‌اندازه ترسیم نماید. نمونه‌های متنوعی از شابلن‌ها از جنس پلاستیک شفاف سفید یا رنگی، یا فلزی وجود دارد.

**الف. شابلن‌های اعداد و حروف:** این شابلن‌ها برای نوشتن حروف لاتین یا فارسی و اعداد به کار می‌رود. با استفاده از شابلن‌ها می‌توان زیرنویس نقشه‌ها و طرح‌ها و همچنین اندازه‌گذاری نقشه‌ها را انجام داد. باید توجه داشت که روی هر کدام از شابلن‌های حروف، شماره قلمی که باید با آن، حروف نوشته شود، نشان داده شده است.

**ب. شابلن‌های اشکال:** برای رسم سطوح هندسی مانند دایره، بیضی، چندضلعی، مربع و... با ابعاد مختلف، شابلن‌هایی ساخته شده‌اند.

**ج. شابلن‌های تأسیساتی و مبلمان:** انواع شابلن‌های مبلمان در کارهای معماری مورد استفاده قرار می‌گیرند. این شابلن‌ها در مقیاس‌های ۱:۱۰۰ یا ۱:۵۰ وجود دارند و با توجه به مقیاس نقشه انتخاب می‌شوند. همچنین، انواع شابلن‌های تأسیسات مکانیکی، الکتریکی و... وجود دارد که در نقشه‌های اجرایی از آنها استفاده می‌شود.

**۱۴ شیلد (shield template):** ورقه‌ای بسیار نازک از جنس پلاستیک یا استیل که دارای سوراخ‌هایی با شکل‌های گوناگون است، که می‌توان با قراردادن شیار مناسب روی خط مورد نظر به‌گونه‌ای آن را پاک کرد که به قسمت‌های دیگر خط آسیبی نرسد.

**۱۵ لتراسِت (letterset):** لتراسِت یا حروف‌برگردان‌ها در اندازه و شکل‌های مختلف روی ورقه‌هایی از جنس کاغذ کالک چاپ می‌شود، به صورتی که با فشار یک وسیله که نوک گرد دارد، بر روی سطح کاغذ می‌چسبند.

**۱۶ زیباتون:** ورق شفاف پلاستیکی پشت‌چسب‌دار است که در رنگ‌ها و شکل‌های گوناگون و به صورت مات یا براق ساخته می‌شود. این ابزار، انواع هاشورها و علائم متنوع از مصالح (مانند سنگ، آجر، چوب و...) را دارد و در اندازه‌های گوناگون ورقی یا رول‌هایی با عرض ۵۰ سانتی‌متر در بازار عرضه می‌شود.

**۱۷ مداد:** برای رسم انواع خطوط و سطوح هندسی، استفاده از مداد ضروری است. مدادها به طور کلی به سه گروه تقسیم می‌شوند:

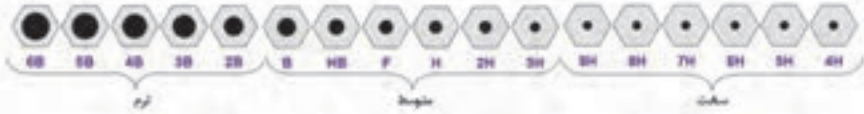
■ **مدادهای سخت (Hard):** که با حرف H مشخص می‌شوند. هر چه شماره این نوع مداد بالاتر رود، سختی مداد، بیشتر و رنگ آن کمتر است. برای مثال مداد H۳ از مداد H۲ کم‌رنگ‌تر و سخت‌تر است.

■ **مدادهای نرم یا سیاه (Bold):** که با حرف B مشخص می‌شوند. هر چه شماره این نوع مداد بیشتر شود، مغز مداد، پررنگ‌تر، سیاه‌تر و نرم‌تر است. این مدادها بیشتر در کارهای طراحی هنری کاربرد دارد.

■ **دسته سوم از مدادها برای کارهای عمومی** مانند نوشتن و نظایر آن استفاده می‌شود و با حروف HB و F مشخص می‌گردد. کیفیت این دو مداد، متوسط است، چون تا حدودی سختی H و رنگ B را یک‌جا دارند.

در تصاویر صفحه بعد، ضخامت مدادها را مشاهده می‌کنید.

9B 8B 7B 6B 5B 4B 3B 2B B HB F H 2H 3H 4H 5H 6H 7H 8H 9H



**۱۸ چسب:** برای ترمیم قسمت‌های جداشدهٔ کاغذ یا ثابت نگه‌داشتن آن بر روی میز ترسیم، از چسب استفاده می‌شود. چسب‌ها انواع مختلفی دارند:

- چسب کاغذی که برای چسباندن کاغذ بر روی میز نقشه از آن استفاده می‌شود.
- چسب شیشه‌ای از جنس پلاستیک مخصوص و شفاف که از آن در کارهای معمولی استفاده می‌شود.

- چسب ترانسپارنت، چسبی شفاف و از جنس مخصوصی است، که با چسب‌های کائوچو آغشته شده و از آن برای ترمیم پارگی روی کاغذ کالک استفاده می‌شود.

**۱۹ قلم:** برای دست‌یابی به ترسیمات نهایی و همچنین انواع کارهای هنری، از قلم‌های مرکبی استفاده می‌شود.

**۲۰ کاغذ مینا:** کاغذها با توجه به نوع کاربرد باید در اندازه‌های مناسب به کار گرفته شوند. استاندارد، اندازه‌های کاغذها را با توجه به کاربردشان، در سه گروه A و B و C تعریف نموده است.

در نقشه‌کشی از کاغذهای گروه A کاغذ پایه یا مبنای این گروه است. براساس دو قاعده زیر تعیین می‌شود (جمله گنگ است):

۱ مساحت کاغذ مینا، برابر یک متر مربع است.

۲ نسبت طول کاغذ مینا بر عرض آن، برابر  $\sqrt{2}$  است (برای توضیحات بیشتر به کتاب اصلی مراجعه کنید).

در جدول زیر اندازه‌های استاندارد سه نوع کاغذ A, B, C را مشاهده می‌کنید.

نوع کاغذ	ابعاد به (mm)	نوع کاغذ	ابعاد به (mm)	نوع کاغذ	ابعاد به (mm)
A <sub>0</sub>	1189×841	B <sub>0</sub>	1414×1000	C <sub>0</sub>	1757×117
A <sub>1</sub>	841×594	B <sub>1</sub>	1000×707	C <sub>1</sub>	117×748
A <sub>2</sub>	594×420	B <sub>2</sub>	707×500	C <sub>2</sub>	748×528
A <sub>3</sub>	420×297	B <sub>3</sub>	500×353	C <sub>3</sub>	528×374
A <sub>4</sub>	297×210	B <sub>4</sub>	353×250	C <sub>4</sub>	374×269
A <sub>5</sub>	210×148	B <sub>5</sub>	250×176	C <sub>5</sub>	269×192
A <sub>6</sub>	148×105	B <sub>6</sub>	176×125	C <sub>6</sub>	192×137
A <sub>7</sub>	105×74	B <sub>7</sub>	125×88	C <sub>7</sub>	137×101
A <sub>8</sub>	74×52	B <sub>8</sub>	88×62	C <sub>8</sub>	101×67
A <sub>9</sub>	52×37	B <sub>9</sub>	62×44	C <sub>9</sub>	67×40
A <sub>10</sub>	37×26	B <sub>10</sub>	44×31	C <sub>10</sub>	40×28

۲۱ **تایتل (Title):** برای معرفی مشخصات نقشه، از جدولی به نام جدول مشخصات استفاده می‌گردد. این جدول در پایین نقشه و ترجیحاً در سمت راست، منطبق بر لبه کادر ترسیم می‌گردد. جدول مشخصات دارای اندازه و استاندارد مشخصی نیست و هر شرکت یا سازمانی با توجه به نیازهای خود، آن را طراحی و ترسیم می‌کند (برای اطلاع بیشتر به بخش دستورالعمل‌ها مراجعه کنید).

۲۲ **شیت (Sheet):** به هر برگ نقشه ترسیم شده بر روی کاغذ، «شیت» گفته می‌شود.

۲۳ **کادر:** به حاشیه دور نقشه که به اندازه‌های استاندارد از لبه کاغذ فاصله دارد و با خطوط ضخیم و پررنگ ترسیم می‌شود کادر گویند. در هر برگ نقشه باید کادر و جدول مشخصات ترسیم شود (برای اطلاعات بیشتر به بخش دستورالعمل‌ها مراجعه کنید).

**۱ مقیاس (Scale):** نسبت اندازه ترسیم‌شده به اندازه واقعی جسم را «مقیاس» گویند. هرگاه اندازه حقیقی جسم، نسبت به کاغذ بزرگتر باشد، باید از مقیاس کوچک کردن استفاده نمود و زمانی که ابعاد جسم کوچک باشد، از مقیاس بزرگ کردن استفاده می‌شود. مقیاس در نقشه‌های شهرسازی ۱:۵۰۰ یا کوچکتر، در نقشه‌های معماری ۱:۲۰۰-۱:۱۰۰-۱:۵۰-۱:۲۵ و ...، در نقشه‌های جزئیات ساختمانی ۱:۱۰-۱:۲۰-۱:۵-۱:۲-۱:۱ و در نقشه‌های صنعتی معمولاً مقیاس نقشه‌ها ۱:۲۰-۱۰:۱-۵:۱-۲:۱ در نظر گرفته می‌شود.

**۲ اندازه‌گذاری (Dimension):** به‌منظور ساخت اجسام، فقط نقشه آن جسم کافی نیست. در این صورت به اندازه‌های دقیق و کافی از آن جسم، بر روی نقشه نیازمند هستیم. بنابراین با توجه به اصول و دستورالعمل‌های موجود در اندازه‌گذاری باید هر یک از نقشه‌ها اندازه‌گذاری شود. از این رو باید توجه داشت که هر نقشه را با توجه به اندازه واقعی خود و در مقیاس مناسب رسم نموده، سپس آن را اندازه‌گذاری نمایید. همچنین دقت کنید که به‌منظور رسم مجدد و یا ساخت جسم، از اندازه‌گیری آن بر روی نقشه، جدا خودداری نمایید.

**۳ واحد (Units):** آن دسته از ویژگی‌های هر پدیده فیزیکی را که قابل اندازه‌گیری باشد و مقدار آن با عدد بیان شود «کمیت» گویند. مثال: طول، زمان، وزن، مساحت، حجم و ... . کمیت‌هایی که در رشته ساختمان بیشتر با آن سر و کار داریم عبارت‌اند از: طول، سطح، حجم، زاویه، زمان، جرم و وزن. اما برای اندازه‌گیری یک کمیت باید آن را با مقدار ثابتی از آن کمیت مقایسه کرد، که به آن مقدار ثابت از کمیت، «یکا یا واحد» آن می‌گویند.

به عنوان مثال: یکا یا واحد کمیت زمان، «ثانیه» است. ۶۰ «ثانیه» زمانی معادل دقیقه است. واحدهای کاربردی «طول» عبارت‌اند از: متر، پا، اینچ و مایل که یکای طول در سیستم SI، «متر» است.



۵ **پرسپکتیو (Perspective):** به دلیل خطای دید و تصورات ذهنی ما، احوام به جهت دوری و نزدیکی نسبت به چشم، دچار تغییر شکل ظاهری می شوند. این گونه تغییرات، اساس پرسپکتیو را تشکیل می دهند. پرسپکتیو یا علم مناظر و مریایا، بهترین راه نشان دادن اشیاء سه بعدی بر روی صفحه (دو بعدی) مسطح است. تصاویر زیر، چند دید پرسپکتیوی را به شما نشان می دهد.



**۱ تصویر موازی قائم (Axonometric):** چنانچه پرتوهای تابنده و گذرنده از گوشه‌های جسم، عمود بر پردهٔ تصویر باشد و جسم نسبت به پردهٔ تصویر دارای زاویه باشد، «تصاویر موازی قائم» خواهیم داشت.

«تصاویر اورتوگرافیک» و «تصاویر آگزونومتريک» از انواع تصاویر موازی قائم می‌باشند. تصاویر آگزونومتريک نیز دارای سه نوع «ایزومتريک»، «دیمتريک» و «تریمتريک» می‌باشند.

**۲ اورتوگرافیک (Orthographic):** اورتوگرافیک‌ها از گروه «تصاویر موازی قائم» هستند که به «سه‌نما» یا «چندتصویری» معروفند. چنانچه یکی از وجوه جسم با صفحهٔ تصویر کاملاً موازی باشد و پرتوهای گذرنده از گوشه‌های جسم نیز با یکدیگر موازی و عمود بر پردهٔ تصویر باشند، تصویر ایجاد شده بر روی صفحهٔ تصویر را تصویر اورتوگرافیک گویند. از آنجا که برای نمایش کامل جسم، از سه نمای آن (نمای افقی، نمای قائم و نمای جانبی) استفاده می‌شود، آن را «سه‌نما» نیز می‌نامند.

**۳ تصویر قائم (Front view):** در نمایش تصاویر اورتوگرافیک، «تصویر قائم»، نمای اصلی و جلوی ساختمان را نشان می‌دهد که به آن «تصویر روبه‌رو» نیز گویند.

**۴ تصویر افقی (Top view):** در نمایش تصاویر اورتوگرافیک، «تصویر افقی»، نمایی از بالای جسم است که زیر تصویر قائم قرار می‌گیرد، که به آن «تصویر بالا» نیز گویند.

**۵ تصویر جانبی (Left view):** در نمایش تصاویر اورتوگرافیک، «تصویر جانبی»، نمای سمت چپ جسم است و در طرف راست تصویر قائم قرار می‌گیرد، که به آن «تصویر چپ» نیز گویند.

**۶ ایزومتريک (Isometric):** ایزومتريک‌ها از نوع تصاویر موازی قائم و از دستهٔ آگزونومتريک هستند. هرگاه سه یال مکعب با صفحهٔ تصویر، زوایای مساوی بسازد، تصویر ایجاد شده روی پرده را «تصویر مجسم ایزومتريک» می‌گویند.

سبب انتخاب ایزو برای این روش، یکسان بودن تصاویر سه وجه یک مکعب است. در این حالت، طول تصاویر همهٔ یال‌های مکعب با هم برابر است و دارای ضریبی حدود  $0/82$  اندازهٔ واقعی است. در رسم این نوع تصاویر می‌توان از اندازهٔ واقعی یال‌ها استفاده نمود، زیرا در مشخصات اصلی جسم تغییری حاصل نمی‌شود و از اندازهٔ واقعی جسم رسم شده، بزرگتر است. در صورتی که جسم نسبت به شخص بیننده تحت زاویهٔ  $45$  درجه قرار بگیرد و نسبت به سطح زمین نیز دارای زاویهٔ  $35$  درجه باشد در نتیجه ناظر، جسم را به صورت ایزومتريک مشاهده خواهد کرد.

**۷ دیمتريک (Dimetric):** دیمتريک، دومین نوع از تصاویر موازی قائم و از آگزونومتريک‌ها است. در این نوع تصاویر، دو یال از جسم با صفحهٔ تصویر زاویه‌ای مساوی می‌سازد و طول تصویر یال‌ها با یکدیگر برابر است. در صورتی که جسم نسبت به شخص بیننده تحت زاویهٔ  $70$  درجه قرار بگیرد و ناظر نسبت به سطح زمین با زاویهٔ  $20$  درجه جسم را ببیند، در نتیجه جسم به صورت دیمتريک مشاهده خواهد شد. ضریب کاهش طولی روی محور  $Y$ ،  $0/47$  و بر روی محورهای  $Z$  و  $X$ ،  $0/96$  است.

**۸ تریمتريک (Trimetric):** تریمتريک‌ها نیز از تصاویر موازی قائم و از آگزونومتريک‌ها هستند. جسم در این حالت، نسبت به پردهٔ تصویر طوری قرار می‌گیرد که هیچ‌یک از یال‌های عمود بر هم جسم، با پردهٔ تصویر زاویهٔ مساوی تشکیل نمی‌دهند. در این حالت، طول تصاویر هر یک از سه یال جسم، با هم برابر نیست و بسته به زوایای تشکیل شده با پردهٔ تصویر، طول تصاویر نیز تغییر خواهد کرد.



**۹ تصویر موازی مایل (Oblique):** چنانچه پرتوهای تابنده و گذرنده از گوشه‌های جسم، مایل و نسبت به پردهٔ تصویر دارای زاویه باشند، «تصاویر موازی مایل» یا «تصاویر اَبلیک» ایجاد می‌شود. در این نوع تصویر، یکی از وجوه جسم با پردهٔ تصویر موازی است و تصویر این وجه دارای اندازه‌های حقیقی است.

**۱۰ کوالیر (Cavalier):** هرگاه زاویهٔ تابش شعاع‌ها بر روی جسم طوری بتابد تا طول تصویر یال‌های جانبی، برابر با اندازهٔ واقعی جسم باشد، نوع تصویر حاصل شده «کوالیر» خواهد بود. از مشخصه‌های این نوع تصاویر می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- وجه روبه‌رو، موازی با پردهٔ تصویر دارای اندازهٔ واقعی است.
- در تصاویر کوالیر، وجه جانبی نیز دارای ابعاد یکسان با اندازهٔ واقعی جسم است.

**۱۱ کابینت (Cabinet):** هرگاه زاویهٔ تابش شعاع‌ها به جسم طوری بتابد تا طول تصویر یال‌های جانبی،  $1:2$  اندازهٔ واقعی جسم به نظر برسد، تصویر «کابینت» خواهیم داشت. از مشخصه‌های این نوع تصاویر می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- وجه روبرو و موازی با پردهٔ تصویر، دارای اندازهٔ واقعی است.
- اندازهٔ وجه جانبی  $1:2$  اندازهٔ واقعی جسم است.

این نوع تصاویر به جسم واقعی نزدیک‌تر است و با دارا بودن یک نسبت معین با طول واقعی برای نشان دادن اجسام، بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

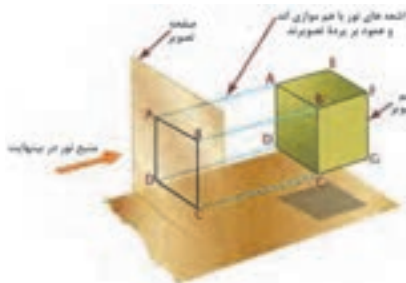
**۱۲ جنرال (General):** هرگاه زاویهٔ تابش شعاع‌های در جسم طوری بتابد تا طول یال‌های جانبی  $2:3$  یا  $3:4$  اندازهٔ واقعی جسم گردد، نوع تصاویر «جنرال» خواهد بود. از مشخصه‌های این نوع تصاویر می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- وجه روبرو و موازی با پردهٔ تصویر، دارای اندازهٔ واقعی است.
- در تصاویر جنرال، وجه جانبی دارای اندازهٔ  $2:3$  یا  $3:4$  اندازهٔ واقعی جسم است.

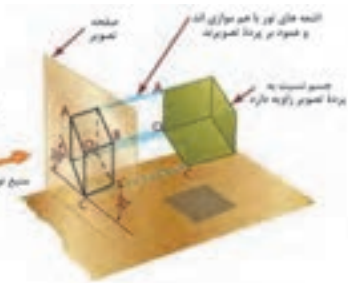
در نمودار زیر، دسته‌بندی تصاویر را به شکل خلاصه مشاهده می‌کنید.



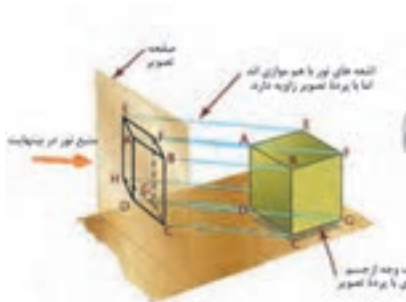
تصویر زیر، چگونگی تشکیل تصاویر را در حالت کلی نمایش می‌دهد.



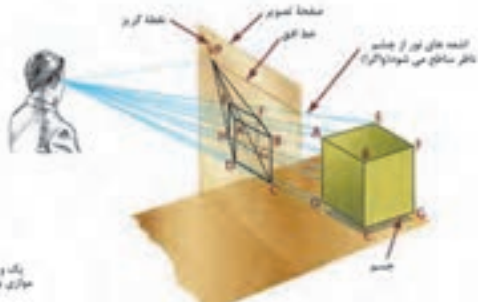
۱- تصویر موزایی قائم‌الزاویه که از یک جسم (جسم تصویر) حاصل می‌شود.



۲- تصویر موزایی قائم‌الزاویه که از یک جسم (جسم تصویر) حاصل می‌شود.



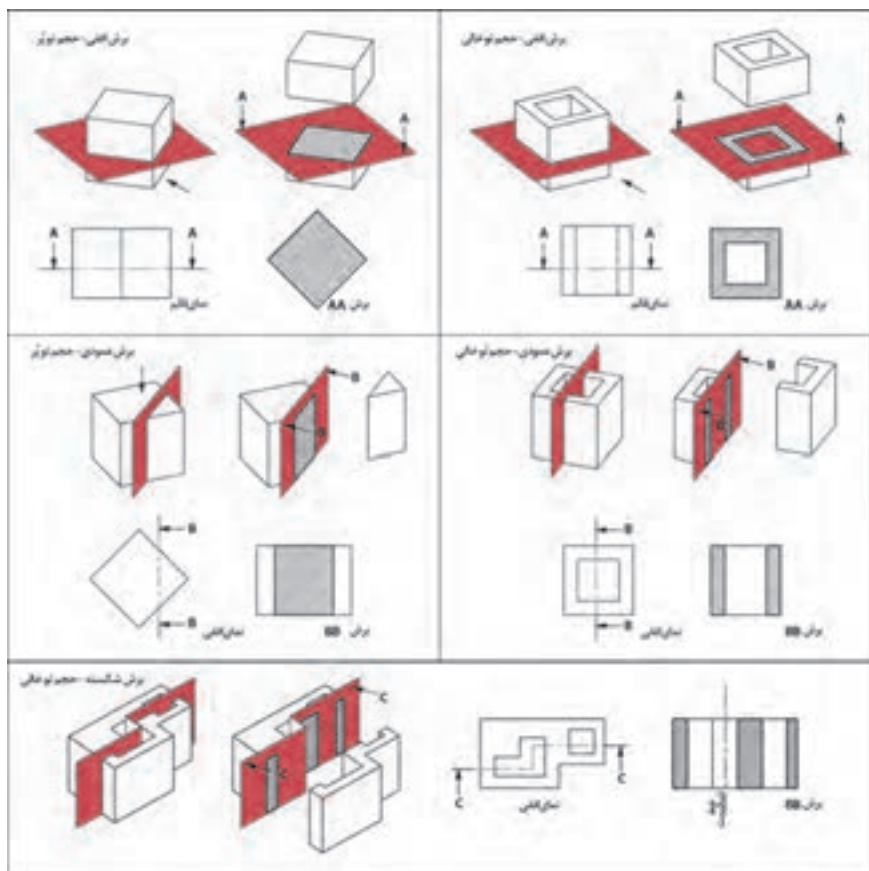
۳- تصویر موزایی مایل‌الزاویه که از یک جسم (جسم تصویر) حاصل می‌شود.







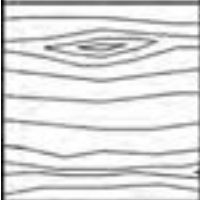






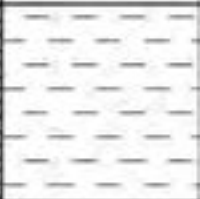
۴- تصویر موزایی مایل‌الزاویه که از یک جسم (جسم تصویر) حاصل می‌شود.

**۱ برش (section):** در بعضی مواقع، اجسامی طراحی می‌شوند که در داخل آنها شکستگی‌ها و فرورفتگی‌های زیادی وجود دارد. به همین سبب، خطوط نامرئی در ترسیم نمای آنها بسیار است، در نتیجه ترسیم را پیچیده‌تر می‌نماید و درک آن نیز مشکل‌تر می‌شود. حال اگر قسمتی از جسم را که مزاحم دید می‌شود کنار بگذارید، قسمت‌های درونی جسم که قابل رؤیت نبوده به صورت مرئی درمی‌آیند و شما می‌توانید قسمت‌های داخلی را راحت‌تر ببینید. به این تصویر به وجود آمده «برش» می‌گویند. در این درس به مفاهیم جدیدی برمی‌خوریم:

**۲ صفحه برش:** صفحه‌ای است فرضی که از قسمت‌های مختلف و در جهت‌های مختلف جسم عبور می‌کند و جسم را برش می‌دهد. صفحات برش با توجه به جهت قرارگیری آنها بر روی جسم، نام‌های متعددی دارند، از جمله: صفحه برش قائم، صفحه برش جانبی، صفحه برش افقی و صفحه برش شکسته. تصویر زیر نمونه‌های مختلف صفحه برش را نمایش می‌دهد.

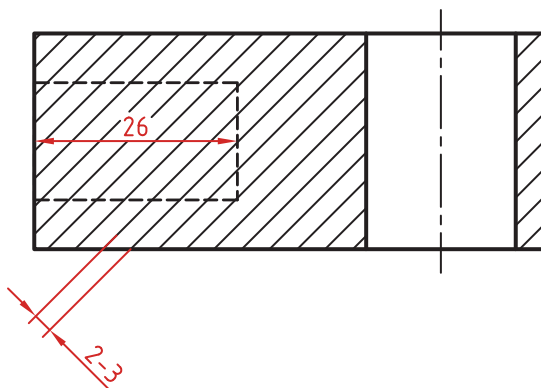


**۳ هاشور:** برای مشخص کردن مکان‌هایی از جسم که توسط ابزار برش (صفحه فرضی برش) بریده شده است، از هاشور استفاده می‌شود. هاشورها خطوط نازک ممتدی هستند که با زاویه ۴۵ درجه و با گونیا به همراه خط‌کش تی ترسیم می‌شوند. فواصل بین خطوط هاشور، یکسان و در حدود ۲ میلی‌متر است. جدول زیر انواع هاشورها را نشان می‌دهد. هر هاشور نمایانگر جنس محل برش خورده می‌باشد.

			
آهن - آجر - سنگ	شیشه و اجسام شفاف	سنگ مرمر نخسته سنگ	برنز و برنج
			
چوب در جهت الیاف	سرب - روی متنزیله - ایزولاسیون	آجر نسوز و مصالح مقاوم	پلاستیک - کاتوجو
			
بتن - سیمان	آلومینیوم	خاک کوبیده	مابعات

## 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 A۳ و A۴ 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.  
قطعات کنار یکدیگر در برش را می‌توان کمی نسبت به هم فاصله داد. هاشورهای معرفی شده عمومی است، اما برای برخی مواد هاشور مخصوص وجود دارد.




### جدول مشخصات لایه‌ها

ردیف	نام لایه	رنگ لایه	ضخامت لایه	نوع خط لایه	موقعیت لایه
۱	Wall	Cyan	۰/۶	Continuous	دیوارهای خارجی و داخلی
۲	Door&Win	Yellow	۰/۲	Continuous	درها و پنجره‌ها
۳	Stair	Green	۰/۳	Continuous	پله
۴	Hatch	Color	۰/۰۹	Continuous	هاشور
۵	Hidden Line	Red	۰/۱۵	Hidden	خطوط پنهان
۶	Text	Blue	۰/۳	Continuous	متن‌ها و کدهای ارتفاعی
۷	Line	Magenta	۰/۱۵	Continuous	خطوط مسیر پله، باغچه، لبه تراس، کمد، علامت شمال، کابینت آشپزخانه و ...


دستورات نرم افزار AutoCAD  
فرمان Zoom بزرگ نمایی یا کوچک نمایی پنجره دید صفحه

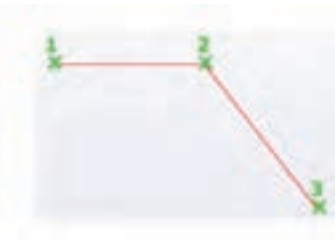
Zoom بزرگ نمایی یا کوچک نمایی پنجره دید	
Command Line	Zoom or Z
Menu bar	View > Zoom
Ribbon	View > Navigate 2D > Zoom (Extents)
Toolbar	Zoom  Standard 

فرمان Pan برای جابه جایی صفحه بعد


Pan جابجایی پنجره دید	
Command Line	Pan or P
Menu bar	View > Pan
Ribbon	View > Navigate 2D > Pan
Toolbar	Standard 

فرمان Line برای رسم پاره خط در اندازه و زاویه های مختلف

Line ترسیم پاره خط	
Command Line	Line or L
Menu bar	Draw > Line
Ribbon	Home > Draw > Line
Toolbar	Draw 




فرمان Offset برای ایجاد کپی موازی از یک موضوع به فاصله معین

Offset	ایجاد کپی موازی از یک موضوع
Command Line	Offset or O
Menu bar	Modify ► Offset
Ribbon	Home ► Modify ► Offset
Toolbar	Modify 






فرمان Trim برای پاک کردن قسمتی از یک موضوع

Trim	پاک کردن قسمتی از موضوع تا مرز مشخص
Command Line	Trim or TR
Menu bar	Modify ► Trim
Ribbon	Home ► Modify ► Trim
Toolbar	Modify 




فرمان Extend برای ادامه دادن قسمتی از یک موضوع

Extend	ادامه دادن قسمتی از موضوع تا مرز مشخص
Command Line	Extend or EX
Menu bar	Modify ► Extend
Ribbon	Home ► Modify ► Extend
Toolbar	Modify 



فرمان Circle برای رسم دایره

Circle	رسم دایره
Command Line	Circle or C
Menu bar	Draw ► Circle
Ribbon	Home ► Draw ► Circle
Toolbar	Draw 




2Point	Center, Diameter	Center, Radius
تعیین دو سر قطر	تعیین مرکز و شعاع	تعیین مرکز و شعاع
Tan, Tan, Tan	TTR	3Point
مماس بر سه موضوع	مماس بر دو موضوع و شعاع	تعیین سه نقطه روی محیط دایره

فرمان Copy برای ایجاد کپی از یک یا چند موضوع

Copy	ایجاد کپی از موضوع های انتخابی
Command Line	Copy or CO or CP
Menu bar	Modify > Copy
Ribbon	Home > Modify > Copy
Toolbar	Modify




Layer	ساخت لایه
Command Line	Layer or LA
Menu bar	Format ► Layer
Ribbon	Home ► Layers
Toolbar	Layers 

فرمان Move برای جابه جایی یک یا چند موضوع

Move	جابجایی یک یا چند موضوع
Command Line	Move or M
Menu bar	Modify ► Move
Ribbon	Home ► Modify ► Move
Toolbar	Move 




فرمان Rectangle برای رسم مستطیل

Rectangle	رسم مستطیل
Command Line	Rectangle or REC
Menu bar	Draw ► Rectangle
Ribbon	Home ► Draw ► Rectangle
Toolbar	Rectangle 



## فرمان Arc برای رسم کمانی از دایره

Arc	ترسیم کمانی از دایره
Command Line	Arc or A
Menu bar	Draw > Arc
Ribbon	Home > Draw > Arc
Toolbar	Arc 



Arc	3 Points
Circle	Start, Center, End
Donut	Start, Center, Angle
Spline	Start, Center, Length
Ellipse	Start, End, Angle
Block	Start, End, Direction
Table...	Start, End, Radius
Point	Center, Start, End
Hatch...	Center, Start, Angle
Gradient...	Center, Start, Length
Boundary...	Continue
Region	
Wipeout	

برای رسم کمان ۱۱ روش وجود دارد.

3Point: انتخاب ۳ نقطه روی کمان

Start: نقطه شروع کمان

Center: مرکز کمان

End: نقطه پایان کمان

Angle: زاویه مرکزی کمان

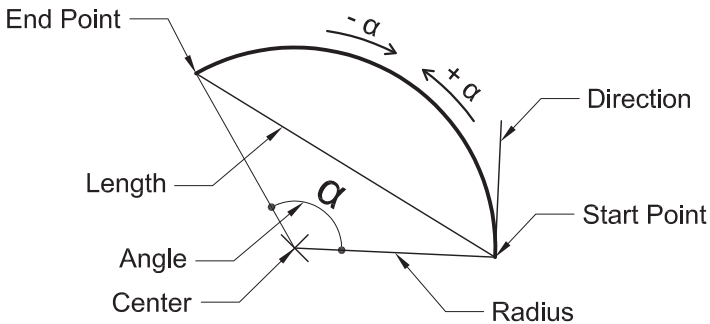
Length: طول وتر کمان

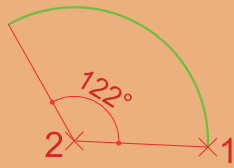
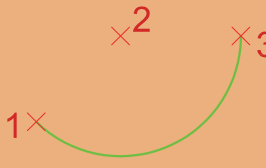
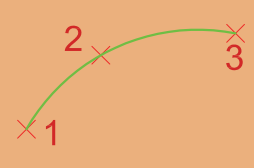
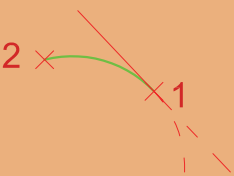
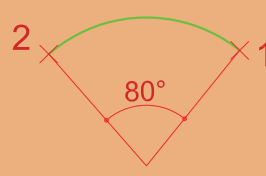
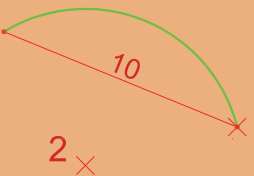
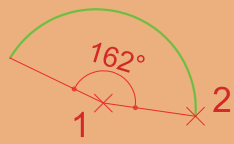
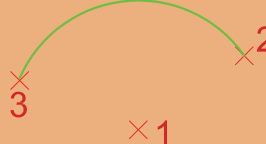
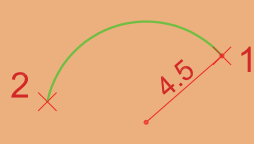
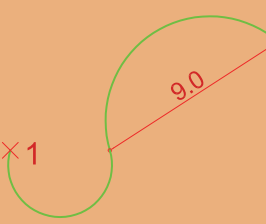
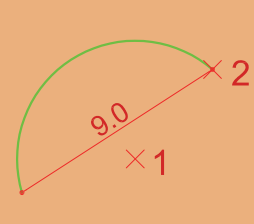
Direction: جهت مماسی کمان

Radius: شعاع کمان

Continue: انتخاب نقطه آخر ترسیم قبلی

به عنوان نقطه اول کمان




Start, Center, Angle	Start, Center, End	Point
		
Start, End, Direction	Start, End, Angle	Start, Center, Length
		
Center, Start, Angle	Center, Start, End	Start, End, Radius
		
	Continue	Center, Start, Length
		

فرمان Erase برای پاک کردن یک یا چند موضوع

Erase پاک کردن یک یا چند موضوع	
Command Line	Erase or E
Menu bar	Modify > Erase
Ribbon	Home > Modify > Erase
Toolbar	Modify 




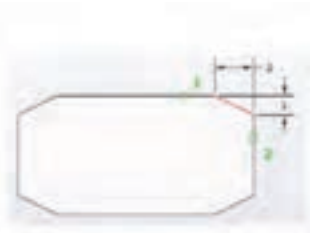
## فرمان Hatch برای ایجاد هاشور

Hatch	ایجاد هاشور
Command Line	Hatch or H
Menu bar	Draw > Hatch
Ribbon	Home > Draw > Hatch
Toolbar	Draw 




## فرمان Chamfer برای پخ کردن گوشه‌ها

Chamfer	پخ کردن گوشه‌ها
Command Line	Chamfer or CHA
Menu bar	Modify > Chamfer
Ribbon	Home > Modify > Chamfer
Toolbar	Modify 



## فرمان Mirror برای ایجاد قرینه

Mirror	قرینه کردن
Command Line	Mirror or MI
Menu bar	Modify > Mirror
Ribbon	Home > Modify > Mirror
Toolbar	Modify 




## فرمان Fillet برای گرد کردن گوشه‌ها

Fillet	گرد کردن گوشه‌ها
Command Line	Fillet or F
Menu bar	Modify ► Fillet
Ribbon	Home ► Modify ► Fillet
Toolbar	Modify 

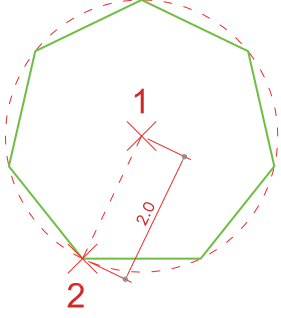


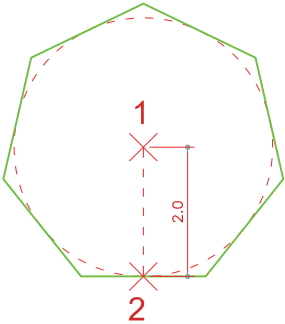
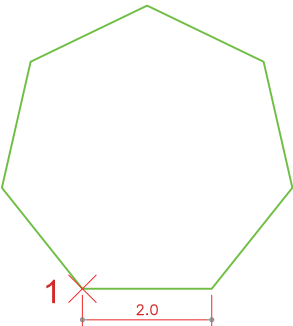
## فرمان Polygon برای رسم چندضلعی‌های منتظم

Polygon	چندضلعی منتظم
Command Line	Polygon or POL
Menu bar	Draw ► Polygon
Ribbon	Home ► Draw ► Polygon
Toolbar	Draw 






سه روش برای رسم چند ضلعی منتظم وجود دارد.

Inscribed in Circle	تایپ POL و فشردن اینتر ..... Command :POL
رسم چند ضلعی منتظم با استفاده از دایره محیطی آن	.....: ۷ <۳> Enter number of sides وارد کردن عدد ۷ برای تعیین تعداد اضلاع ..... Specify center of polygon Enter an ..... or [Edge] مشخص کردن مرکز چندضلعی
	اینتر option [Inscribed in circle/ Circumscribed Specify radius :۲ .....: <about circle <  اینتر of وارد کردن عدد ۲ برای تعیین فاصله مرکز تا یکی از گوشه‌ها (که این عدد همان شعاع دایره محیط بر چندضلعی است) .....

Circumscribed about Circle	تایپ POL و فشردن اینتر ..... Command : POL .....: ۷ <3> Enter number of sides وارد کردن عدد ۷ Specify center of polygon ..... برای تعیین تعداد اضلاع Enter an ..... or [Edge]:E مشخص کردن مرکز هفت ضلعی option [Inscribed in circle/ Circumscribed] و فشردن C تایپ Specify .....: ۲ <about circle < >:C اینتر radius of circle وارد کردن عدد ۲ برای تعیین ارتفاع هفت ضلعی (که این عدد همان شعاع دایره محاط در چندضلعی است) .....
رسم چند ضلعی منتظم با استفاده از دایره محاطی آن	
	
Edge	تایپ POL و فشردن اینتر ..... Command : POL .....: ۷ <7> Enter number of sides وارد کردن عدد ۷ Specify center of polygon ..... برای تعیین تعداد اضلاع Specify first ..... or [Edge]:E تایپ E و فشردن اینتر endpoint of edge: مشخص کردن یک نقطه برای گوشه اول هفت ضلعی .....: ۲ Specify second endpoint of edge: وارد کردن عدد ۲ برای مشخص کردن اندازه طول هفت ضلعی .....
رسم چند ضلعی منتظم با داشتن طول یک ضلع	
	


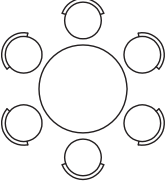

### فرمان Array برای ایجاد چیدمان

Array	چندضلعی منتظم
Command Line	Array or AR
Menu bar	Modify ► Array
Ribbon	Home ► Modify ► Array
Toolbar	Modify  Rectangular Array
	Modify  Polar Array
	Modify  Path Array




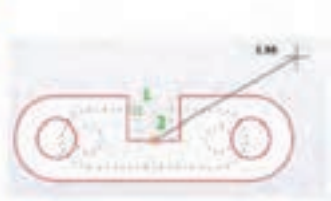


سه روش ایجاد چیدمان (آرایه) شکل‌ها وجود دارد.

Polar ► Rectanguler	Polar ► Array	Polar ► Path
چیدمان سطری و ستونی	چیدمان مرکزی یا چیدمان شعاعی	چیدمان روی مسیر
		

فرمان Scale برای تغییر مقیاس

Scale تغییر مقیاس	
Command Line	Scale or SC
Menu bar	Modify ► Scale
Ribbon	Home ► Modify ► Scale
Toolbar	Modify 



■ فرمان Divide برای علامت‌گذاری در سر تقسیم‌ها از نقطه Point استفاده می‌کند. برای بهتر دیدن Point نیز باید شکل ظاهری و اندازه آن را تغییر دهیم.

■ از منوی Point style ► Format می‌توان به پنجره زیر دست یافت. از میان ۲۰ حالت موجود می‌توان یک حالت را برای شکل ظاهری Point انتخاب کرد. برای اندازه Point نیز دو حالت وجود دارد:


۱- Set Size Relative to Screen

اندازه نقطه وابسته به اندازه صفحه کار

۱- Set Size in Absolute Units

یک واحد مشخص برای اندازه نقطه

## فرمان Point برای نقطه گذاری

Point	نقطه
Command Line	Point or PO
Menu bar	Draw ► Point
Ribbon	Home ► Draw ► Point
Toolbar	Draw 




## فرمان Divide برای تقسیم یک موضوع به تعداد معین و مساوی

Divide	تقسیم موضوع به تعداد معین و مساوی
Command Line	Divide or DIV
Menu bar	Draw ► Point ► Divide
Ribbon	Home ► Draw ► Divide
Toolbar	




## فرمان Polyline برای رسم چندخطی (خط و کمان های یه هم پیوسته)


Polyline	رسم چندخطی
Command Line	Polyline or Pline or PL
Menu bar	Draw ► Polyline
Ribbon	Home ► Draw ► Polyline
Toolbar	Draw 





فرمان **Block** برای یکپارچه کردن یک موضوع و ایجاد یک بلوک واحد



Block	یکپارچه کردن و ایجاد بلوک
Command Line	Block or B
Menu bar	Draw > Block > Make
Ribbon	Home > Block > Create
Toolbar	Draw 

فرمان **Insert** برای فراخوانی یک بلوک

Insert	فراخوانی یک بلوک
Command Line	Insert or I
Menu bar	Insert > Block
Ribbon	Home > Block > Insert
Toolbar	Draw 

فرمان **Text Style** برای ایجاد سبک نوشتاری


Text Style	ایجاد سبک نوشتاری
Command Line	Style or ST
Menu bar	Format > Text Style
Ribbon	Annotate > Text 
Toolbar	Text 

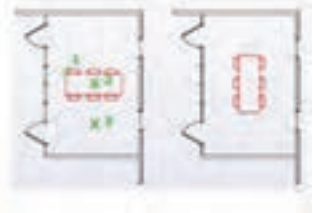
Text	نوشتن متن
Command Line	MText or MT.....نوشتن متن پاراگرافیی یا چندسطری DText or DT or Text.....نوشتن متن یک سطری
Menu bar	Draw > Text > Multiline Text Draw > Text > Single line Text
Ribbon	Annotate > Text > Multiline Text Annotate > Text > Single line Text
Toolbar	Text > Multiline Text  Text > Single line Text 

تایپ علامت خاص

%%C: Ø علامت فی یا قطر	%%D: ° علامت درجه	%%P:± علامت مثبت منفی
------------------------	-------------------	-----------------------

فرمان Rotate برای چرخش موضوع


Rotate	چرخش
Command Line	Rotate or RO
Menu bar	Modify > Rotate
Ribbon	Home > Modify > Rotate
Toolbar	Modify 



فرمان Dimension Style برای ایجاد سبک اندازه گذاری


ایجاد سبک اندازه گذاری	
Dimension Style	
Command Line	Dimstyle or Dimsty or D
Menu bar	Dimension ► Dimension style
Ribbon	Annotate ► Dimension 
Toolbar	Dimension 

فرمان Dimlinear برای اندازه گذاری خطی (فقط فاصله عمودی یا افقی)

اندازه گذاری خطی	
Dimlinear	
Command Line	Dimlin or Dimlinear
Menu bar	Dimension ► Linear
Ribbon	Annotate ► Dimension ► Linear
Toolbar	Dimension 



فرمان Dimaligned برای اندازه گذاری خطی (فاصله عمودی یا افقی یا مورب)

اندازه گذاری خطی	
Dimaligned	
Command Line	Dimali or Dimaligned
Menu bar	Dimension ► Aligned
Ribbon	Annotate ► Dimension ► Aligned
Toolbar	Dimension 





فرمان Dimarc برای اندازه گذاری طول کمان

Dimarc	اندازه گذاری طول کمان
Command Line	Dimarc
Menu bar	Dimension > Arc Length
Ribbon	Annotate > Dimension > Arc Length
Toolbar	Dimension 




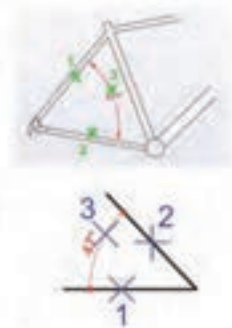
فرمان Dimradius و Dimdiameter برای اندازه گذاری شعاع و قطر

Dimradius Dimdiameter	اندازه گذاری شعاع و قطر
Command Line	Dimrad or Dimradius Dimdia or Dimdiameter
Menu bar	Dimension > Radius Dimension > Dimdiameter
Ribbon	Annotate > Dimension > Radius Annotate > Dimension > Dimdiameter
Toolbar	Dimension  Dimension 



فرمان Dimangular برای اندازه گذاری زاویه

Dimangular	اندازه گذاری زاویه
Command Line	Dimang or Dimangular
Menu bar	Dimension > Angular
Ribbon	Annotate > Dimension > Angular
Toolbar	Dimension 




فرمان Dimcenter برای علامت گذاری مرکز و قطرهای دایره یا کمان


Dimcenter	علامت مرکز و قطر دایره یا کمان
Command Line	Dimcenter
Menu bar	Dimension > Center Mark
Ribbon	Annotate > Dimension > Center Mark
Toolbar	Dimension 



فرمان Quick Dimension برای اندازه گذاری سریع


Quick Dimension	اندازه گذاری سریع
Command Line	QDIM
Menu bar	Dimension > Quick Dimension
Ribbon	Annotate > Dimension > Quick Dimension
Toolbar	Dimension 

فرمان Continue برای اندازه گذاری ادامه دار

Dimcontinue	اندازه گذاری ادامه دار
Command Line	Dimcont
Menu bar	Dimension > Continue
Ribbon	Annotate > Dimension > Continue
Toolbar	Dimension 




## فرمان Baseline برای اندازه‌گذاری مبنایی

اندازه‌گذاری مبنایی	
Dimbaseline	
Command Line	Dimbase
Menu bar	Dimension ► Baseline
Ribbon	Annotate ► Dimension ► Baseline
Toolbar	Dimension 



## فرمان Ellipse برای رسم بیضی

رسم بیضی	
Ellipse	
Command Line	Ellipse or EL
Menu bar	Draw ► Ellipse
Ribbon	Home ► Draw ► Ellipse
Toolbar	Draw 





برای رسم بیضی دو روش دیگر وجود دارد.

**Center** (همراه با وارد کردن نصف قطر اول، نصف قطر دوم)

Command: Ellipse..... تایپ EL و فشردن اینتر.....

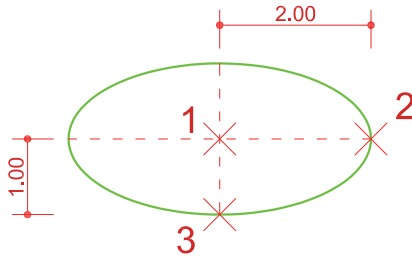
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ Center]: C .....

..... تایپ C برای استفاده از زیر گزینه مرکز.....

Specify center of ellipse..... مشخص کردن مرکز بیضی.....

Specify endpoint of axis: ۲..... وارد کردن عددی به عنوان نصف قطر اول.....

Specify distance to other axis or [Rotation]: ۱..... وارد کردن عددی به عنوان نصف قطر دوم.....



**Axis , end** (طول قطر اول، نصف قطر دوم)

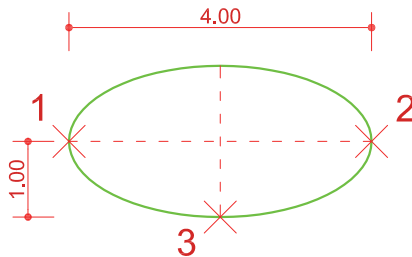
Command: Ellipse ..... تایپ EL و فشردن اینتر.....

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ Center]: ..... مشخص کردن نقطه ابتدایی قطر اول.....


Specify other endpoint of axis: ۴ ..... مشخص کردن نقطه انتهایی قطر اول.....

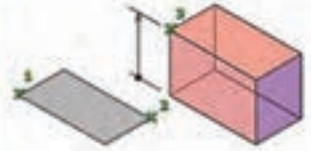
(برای این کار کافی است با حرکت موس جهت را نشان داده و طول قطر اول را وارد کنید.)

Specify distance to other axis or [Rotation]: ۱..... وارد کردن عددی به عنوان نصف قطر دوم.....




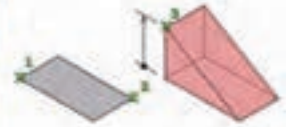
فرمان Box برای رسم مکعب

Box	رسم مکعب
Command Line	Box
Menu bar	Draw > Modeling > Box
Ribbon	3D Tools > Modeling > Box Home > Modeling > Box
Toolbar	Modeling 




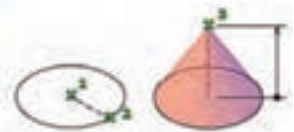
فرمان Wedge برای رسم گوه

Wedge	رسم گوه
Command Line	Wedge
Menu bar	Draw > Modeling > Wedge
Ribbon	3D Tools > Modeling > Wedge Home > Modeling > Wedge
Toolbar	Modeling 




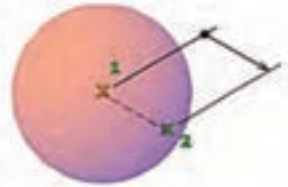
فرمان Cone برای رسم مخروط

Cone	رسم مخروط
Command Line	Cone
Menu bar	Draw > Modeling > Cone
Ribbon	3D Tools > Modeling > Cone Home > Modeling > Cone
Toolbar	Modeling 




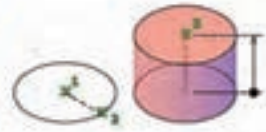
فرمان Sphere برای رسم کره

Sphere	رسم کره
Command Line	Sphere
Menu bar	Draw > Modeling > Sphere
Ribbon	3D Tools > Modeling > Sphere Home > Modeling > Sphere
Toolbar	Modeling 




فرمان Cylinder برای رسم استوانه

Cylinder	رسم استوانه
Command Line	Cylinder or CYL
Menu bar	Draw > Modeling > Cylinder
Ribbon	3D Tools > Modeling > Cylinder Home > Modeling > Cylinder
Toolbar	Modeling 




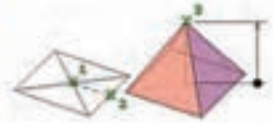
فرمان Torus برای رسم حلقه یا تیوپ

Torus	رسم حلقه
Command Line	Torus or TOR
Menu bar	Draw > Modeling > Torus
Ribbon	3D Tools > Modeling > Torus Home > Modeling > Torus
Toolbar	Modeling 




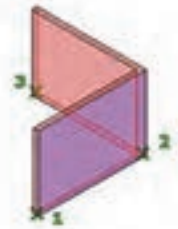
فرمان Pyramid برای رسم هرم

Pyramid	رسم هرم
Command Line	Pyramid or PYR
Menu bar	Draw > Modeling > Pyramid
Ribbon	3D Tools > Modeling > Pyramid Home > Modeling > Pyramid
Toolbar	Modeling 




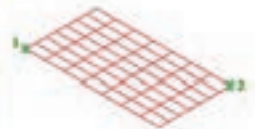
فرمان Polysolid برای رسم دیوار ۳ بعدی

Polysolid	رسم دیوار ۳ بعدی
Command Line	Polysolid or PYR
Menu bar	Draw > Modeling > Polysolid
Ribbon	3D Tools > Modeling > Polysolid Home > Modeling > Polysolid
Toolbar	Modeling 



فرمان Planar surface برای رسم صفحه

Planar surface	رسم صفحه
Command Line	Planesurf
Menu bar	Draw > Modeling > Planesurf
Ribbon	3D Tools > Modeling > Planesurf Home > Modeling > Planesurf
Toolbar	Modeling 




## فرمان Spline برای رسم منحنی‌های نامشخص

Spline	رسم منحنی نامشخص
Command Line	Spline or SPL
Menu bar	Spline > Draw
Ribbon	Spline > Draw > Home
Toolbar	Draw 




## فرمان Boundary برای ایجاد فضای یکپارچه


Boundary	ایجاد فضای یکپارچه
Command Line	Boundary or BO
Menu bar	Draw > Boundary
Ribbon	Home > Draw > Boundary 
Toolbar	-





## فرمان Extrude برای ایجاد جسم توپر سه‌بعدی (ارتفاع دادن به موضوع‌های دوبعدی)


Extrude	ایجاد جسم توپر سه‌بعدی
Command Line	Extrude or EXT
Menu bar	Draw > Modeling > Extrude
Ribbon	3D Tools > Modeling > Extrude Home > Modeling > Extrude
Toolbar	Modeling 


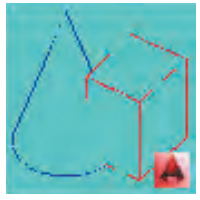



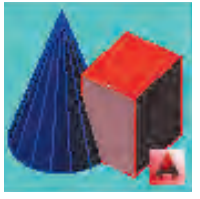


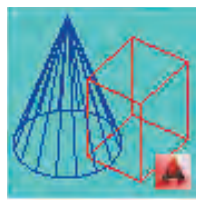
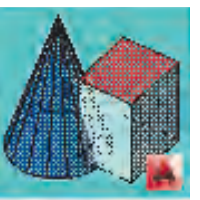



View	تغییر دید
Command Line	View or V
Menu bar	View ► 3D View
Ribbon	View ► Views
Toolbar	View 


Top  نمای بالا	Bottom  نمای زیر	Left  نمای سمت چپ
 نمای سمت راست Right	Front  نمای جلو	Back  نمای پشت
SW Isometric  دید ایزومتریک از جنوب غربی	SE Isometric  دید ایزومتریک از جنوب شرقی	NE Isometric  دید ایزومتریک از شمال شرقی
NW Isometric دید ایزومتریک از شمال غربی	دید به صورت موازی Parallel	دید به صورت پرسپکتیوی (یا همان نقطه گریز) Perspective

فرمان Visual Style برای تغییر حالت در نمایش و رنگ موضوع های سه بعدی

Visualstyles	تغییر دید
Command Line	Visualstyles or VS
Menu bar	View ► Visual Styles
Ribbon	View ► Visual Styles
Toolbar	Visual Styles 

2D Wireframe	Hidden	Conceptual	Realistic
دو بعدی با همه خطوط	خطوط پشت دیده نشود	هاله‌ای از رنگ لایه	جنس یا متریال
			
Shaded	Shaded with edges	Shaded of Gray	Sketchy
رنگ لایه	رنگ لایه همراه خطوط لایه	سایه دار خاکستری	حالت اسکیس دستی
			
Wireframe	Xray	Visual Style Manager	
سه بعدی با همه خطوط	شیشه‌ای	پنجره مدیریت تنظیم‌های تغییر رنگ	
			

فرمان Presspull برای ارتفاع دادن به موضوع‌های دوبعدی

Presspull		ارتفاع دادن
Command Line	Presspull	
Menu bar	Draw > Modeling > Presspull	
Ribbon	3D Tools > Modeling > Presspull Home > Modeling > Presspull	
Toolbar	Modeling 	



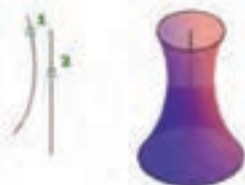
## فرمان Sweep برای ایجاد حجم سه بعدی

Sweep	ایجاد حجم سه بعدی
Command Line	Sweep
Menu bar	Draw > Modeling > Sweep
Ribbon	3D Tools > Modeling > Sweep Home > Modeling > Sweep
Toolbar	Modeling 



## فرمان Revolve برای ایجاد حجم سه بعدی

Revolve	ایجاد حجم سه بعدی
Command Line	Revolve or REV
Menu bar	Draw > Modeling > Revolve
Ribbon	3D Tools > Modeling > Revolve Home > Modeling > Revolve
Toolbar	Modeling 



## فرمان Union برای یکی کردن چند حجم سه بعدی

Union	یکی کردن چند حجم سه بعدی
Command Line	Union or UNI
Menu bar	Modify > Solid Editing > Union
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Union Home > Solid Editing > Union
Toolbar	Modeling and Solid Editing 






فرمان **Separate** برای جدا کردن چند حجم سه بعدی دور از هم

Separate	جداسازی حجم‌های سه بعدی غیرمتداخل
Command Line	Solidedit > Body or B > seParate or P
Menu bar	Modify > Solid Editing > Separate
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Separate Home > Solid Editing > Separate
Toolbar	Solid Editing 




فرمان **Subtract** برای کم کردن حجم‌های سه بعدی از هم

Subtract	کم کردن
Command Line	Subtract or SU
Menu bar	Modify > Solid Editing > Subtract
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Subtract Home > Solid Editing > Subtract
Toolbar	Modeling and Solid Editing 



فرمان **Intersect** برای ایجاد فصل مشترک حجم‌های سه بعدی

Intersect	فصل مشترک
Command Line	Intersect or IN
Menu bar	Modify > Solid Editing > Intersect
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Intersect Home > Solid Editing > Intersect
Toolbar	Modeling and Solid Editing 



فرمان Extrude Face برای تغییر ارتفاع یک صفحه از حجم (ضخامت یک جسم)

Extrude Face	تغییر ارتفاع
Command Line	Solidedit > Face or F > Extrude or E
Menu bar	Modify > Solid Editing > Extrude
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Extrude Home > Solid Editing > Extrude
Toolbar	Solid Editing 



فرمان Move Face برای جابه‌جایی یک صفحه از حجم

Move Face	جابجایی صفحه ای از حجم
Command Line	Solidedit > Face or F > Move or M
Menu bar	Modify > Solid Editing > Move
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Move Home > Solid Editing > Move
Toolbar	Solid Editing 




فرمان Taper Face برای باریک‌سازی یک صفحه از حجم

Taper Face	باریک‌سازی صفحه ای از حجم
Command Line	Solidedit > Face or F > Taper or T
Menu bar	Modify > Solid Editing > Taper
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Taper Home > Solid Editing > Taper
Toolbar	Solid Editing 




فرمان Rotate Face برای چرخش صفحه حجم

چرخش صفحه حجم	
Rotate Face	
Command Line	Solidedit > Face or F > Rotate or R
Menu bar	Modify > Solid Editing > Rotate
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Rotate Home > Solid Editing > Rotate
Toolbar	Solid Editing 


فرمان Offset Face برای تکرار موازی صفحه حجم

تکرار موازی صفحه حجم	
Offset Face	
Command Line	Solidedit > Face or F > Offset or O
Menu bar	Modify > Solid Editing > Offset
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Offset Home > Solid Editing > Offset
Toolbar	Solid Editing 

فرمان Copy Face برای کپی یک صفحه از جسم سه بعدی

کپی صفحه حجم	
Copy Face	
Command Line	Solidedit > Face or F > Copy or C
Menu bar	Modify > Solid Editing > Copy
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Copy Home > Solid Editing > Copy
Toolbar	Solid Editing 

فرمان Color Face برای تغییر رنگ یک صفحه از جسم سه بعدی

تغییر رنگ صفحه حجم	
Color Face	
Command Line	Solidedit > Face or F > Color or L
Menu bar	Modify > Solid Editing > Color Face
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Color Face Home > Solid Editing > Color Face
Toolbar	Solid Editing 


فرمان Fillet edge برای گرد کردن لبه‌های حجم

گرد کردن لبه حجم	
Fillet edge	
Command Line	Filletedge
Menu bar	Modify > Solid Editing > Fillet edges
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Fillet edge Solid > Solid Editing > Fillet edge
Toolbar	Solid Editing 




فرمان Chamfer edge برای پخ کردن لبه‌های جسم سه بعدی

پخ کردن لبه حجم	
Chamfer edge	
Command Line	Chamferedge
Menu bar	Modify > Solid Editing > Chamfer edges
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Chamfer edge Solid > Solid Editing > Chamfer edge
Toolbar	Solid Editing 



فرمان Color Edge برای تغییر رنگ لبه حجم

Color Edge	تغییر رنگ لبه حجم
Command Line	Solidedit > Edge or E > Color or L
Menu bar	Modify > Solid Editing > Color Edge
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Color Edge Home > Solid Editing > Color Edge
Toolbar	Solid Editing 

فرمان Delete Face برای حذف صفحات جسم سه بعدی

Delete Face	حذف کردن صفحه حجم
Command Line	Solidedit > Fcae or F > Delete or D
Menu bar	Modify > Solid Editing > Delete Face
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Delete Face Solid > Solid Editing > Delete Face
Toolbar	Solid Editing 


فرمان Copy Edge برای کپی لبه حجم


Copy Edge	کپی لبه حجم
Command Line	Solidedit > Edge or E > Copy or C
Menu bar	Modify > Solid Editing > Copy Edge
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Copy Edge Home > Solid Editing > Copy Edge
Toolbar	Solid Editing 

فرمان Shell برای توخالی کردن حجم سه بعدی توپر

Shell	توخالی کردن حجم
Command Line	Solidedit > Body or B > Shell or S
Menu bar	Modify > Solid Editing > Shell
Ribbon	3D Tools > Solid Editing > Shell Home > Solid Editing > Shell
Toolbar	Solid Editing 

فرمان 3D Rotate برای چرخش موضوع به صورت سه بعدی توپر

3DRotate	چرخش سه بعدی
Command Line	3DRotate or 3R
Menu bar	Modify > 3D Operations > 3D Rotate
Ribbon	Home > Modify > 3D Rotate
Toolbar	Modeling 



فرمان Flatshot برای خروجی دوبعدی از حجم سه بعدی

Flatshot	خروجی دوبعدی از حجم
Command Line	Flatshot
Menu bar	-
Ribbon	Home > Section > Flatshot
Toolbar	-



فرمان Plot برای چاپ نقشه

Plot	چاپ نقشه
Command Line	Plot or Ctrl+P
Menu bar	File > Plot
Ribbon	Output > Plot
Toolbar	Standard

## Doors and Window

پلان کف ترازاها	دید مناسب تر
Architecture Build	محل دستور
فقط با قرار گرفتن بر روی دیوار و کلیک در محل مناسب امکان ایجاد درب و پنجره می باشد.	دستور ترسیمی
۱- انتخاب نوع مورد نظر از type selectore ۲- اضافه کردن خانواده جدید از طریق Lound family ۳- توجه به Sill Height در پنجره مشخصات برای تعیین فاصله از تراز کف	تنظیمات مهم قبل از ترسیم
در Edit Type پنجره مشخصات می توانید از یک نوع انتخابی تکثیر کنید و تغییراتی در ابعاد و اندازه آن اعمال کنید.	نکته مهم

## Floor

پلان کف تراز مورد نظر	دید مناسب تر
Architecture Build	محل دستور
با توجه به نیاز و شکل کف انتخاب کنید. Line و Pick Line بیشترین کاربرد را در اکثر مواقع دارد.	دستور ترسیمی
۱- انتخاب نوع کف مورد نیاز از Type Selectore پنجره مشخصات. ۲- در صورت نبود کف مورد نیاز در لیست بالا می توان با انتخاب یک نوع دلخواه و با استفاده از Edit Type و تکثیر آن نوع مورد نیاز را تولید کرد. ۳- با Height Offset در پنجره مشخصات می توان تعیین کرد که کف ترسیمی چه میزان ارتفاعی از تراز مورد نظر پیدا کند. ۴- Offset در Option bar برای دستور ترسیمی بوده و امکان تعیین فاصله ثابت از محل ترسیم را می دهد.	تنظیمات مهم قبل از ترسیم
دقت شود که حتماً ترسیمات به صورت بسته باشند توجه به حالت Boundary و در انتها برای ایجاد کف بر روی علامت تیک کلیک شود.	نکته مهم

پلان کف (با توجه به تراز شروع و پایان انتخاب می شود)	دید مناسب تر
Architecture Opening	محل دستور
با توجه به شکل نهایی و مورد نیاز انتخاب می شود. مهم دستور درست و بستر می باشد. رعایت حالت Boundray ضروری است.	دستور ترسیمی
در پنجره مشخصات تعیین تراز شروع و تراز پایان و همچنین در صورت فاصله نسبت به تراز شروع و پایان.	تنظیمات مهم قبل از ترسیم
Offset در Option bar برای دستور ترسیمی می باشد. تعیین فاصله ثابت از محل ترسیم.	نکته مهم

## Stair

پلان کف (با توجه به تراز شروع و پایان انتخاب می شود)	دید مناسب تر
Architecture Circulation	محل دستور
استفاده از آیکن Run موجود در قاب Component و دستور Straight	دستور ترسیمی
<p>۱- انتخاب پله مورد نیاز از نظر کف پله و ارتفاع پله از Type Selector</p> <p>۲- در صورت نبود پله مورد نیاز در لیست بالا می توان با انتخاب یک نوع دلخواه (از خانواده Cast in Place Stair) و نوع Monolithic انتخاب شود) و با استفاده از Edit Type و تکثیر آن نوع مورد نیاز را تولید کنید.</p> <p>۳- با توجه به محل ترسیم نوع قرارگیری دیوار را می توانید در خط مبنا Location Line موجود در Option bar تعیین کنید.</p> <p>۴- Actual Run Width موجود در Option bar تعیین عرض پله قبل از ترسیم می باشد. (بعد از ترسیم نیز به آسانی قابل تغییر می باشد).</p> <p>۵- Automic Landing موجود در Option bar امکان ایجاد پاگرد به صورت خودکار را می دهد. (طول پیش آن برابر است با مقدار وارد شده در Actual Run Width این مقدار هم پس از ترسیم به آسانی قابل ترسیم است). پس از ترسیم بر روی تیک کلیک کنید.</p> <p>۶- تنظیم بسیار مهم تعیین تراز شروع پله و تراز پایان (و فاصله نسبت به هر دو تراز) در پنجره مشخصات که تعیین کننده تعداد پله Desired Number است که این محاسبه با توجه به ارتفاع پله انجام می شود.</p>	تنظیمات مهم قبل از ترسیم
	نکته مهم



پلان کف (پایین ترین تراز)	دید مناسب تر
Architecture Datum	محل دستور
Pick Line و Line	دستور ترسیمی
در Option bar می توان به دستور ترسیمی Offset وارد کرد تا از محل ترسیم با فاصله تعیین شده آکس جدید ایجاد شود.	تنظیمات مهم قبل از ترسیم
می توان با ترسیم یک آکس مابقی را تکثیر کرد.	نکته مهم

## Dimension

در تمامی مدارک یک پروژه می توان اندازه گذاری کرد.	دید مناسب تر
Architecture Dimension	محل دستور
Architecture Dimension بیشترین استفاده را در اندازه گذاری دارد.	دستور ترسیمی
دقت در محل کلیک برای انتخاب محل اندازه گذاری یا ثبت اندازه گذاری	تنظیمات مهم قبل از ترسیم
فرایند اندازه گذاری متوالی بوده و می توان پی در پی اندازه گذاری تکرار شود. برای ثبت آن باید در محلی دور از عناصر کلیک کرد.	نکته مهم

تمامی برش‌ها Sections و نماها Elevations	دید مناسب‌تر
Architecture Datum	محل دستور
Pick و Line	دستور ترسیمی
<p>۱- فعال بودن Make Plan View باعث به وجود آمدن پلان کف و سقف کاذب برای تراز جدید در مرورگر پروژه می‌شود.</p> <p>۲- در صورت فعال بودن Plan View گزینه قبل می‌توان تعیین کرد که کدام نوع پلان به مرورگر پروژه برای تراز جدید اضافه شود.</p> <p>با Offset می‌توان برای دستور ترسیمی فاصله ثابت تعیین کرد تا از محل ترسیم خط Level با فاصله مشخص شده ایجاد شود.</p>	تنظیمات مهم قبل از ترسیم
<p>۱- استفاده از Pick Line و تعیین فاصله موردنظر تراز در Offset بیشترین کاربرد را دارد.</p> <p>۲- برای تراز ۰/۰۰ هرگز پاک نشود، کد ارتفاعی تغییر داده نشود، پلان کف از مرورگر حذف نشود.</p>	نکته مهم

## Structural

پلان کف ( پلان پایین‌ترین تراز)	دید مناسب‌تر
Architecture Build	محل دستور
در محل تقاطع آکس‌ها کلیک کنید.	دستور ترسیمی
<p>۱- در Option bar تغییر حالت Depth به Height و تغییر Unconnected به تراز بعدی</p> <p>۲- در Ribbon دقت به انتخاب حالت Vertical Column Placement در قاب</p>	تنظیمات مهم قبل از ترسیم
<p>می‌توان در Type Selector پنجره مشخصات نوع ستون را تعیین کرد</p> <p>Loud Family بارگذاری خانواده جدید به ستون‌های پروژه به‌طور مثال بتنی</p>	نکته مهم

دید مناسب تر	پلان کف ( پلان کف هر ترازى با توجه به نوع طراحی)
محل دستور	Architectvre Build
دستور ترسیمى	Line و Pick Line بیشترین استفاده را دارند.
تنظیمات مهم قبل از ترسیم	<p>۱- انتخاب دیوار مورد نیاز از نظر ضخامت و لایه‌های ساختاری از Type Selector</p> <p>۲- در صورت نبود دیوار مورد نیاز در لیست بالا می‌توان با انتخاب یک نوع دلخواه و با استفاده از Edit Type و تکثیر آن نوع مورد نیاز را تولید کرد.</p> <p>۳- هر مینا Location Line بسیار در ترسیم تأثیرگذار بوده و توجه به آن مهم می‌باشد. برای دیوار ترسیم شده امکان تغییر آن نیست و دیوار باید مجدد ترسیم شود.</p> <p>۴- تعیین تراز پایین (محل شروع دیوار) و فاصله نسبت به آن و تراز بالا و فاصله نسبت به آن</p>
نکته مهم	Offset در Option bar برای دستور ترسیمى می‌باشد و تعیین فاصله ثابت از محل ترسیم دیوار دیوار یک عنصر سه بعدی می‌باشد.

## زبان فنی عمران و ساختمان

۱	Equilibrium, balance	تعادل
۲	Stable	پایدار
۳	Indeterminate	نامعین
۴	Stress	تنش
۵	Strain	کرنش
۶	Bending, flexure	خمش
۷	Shear	برش
۸	Torsion	پیچش
۹	Moment	لنگر، گشتاور

۱۰	Column, post, pillar, strut	ستون
۱۱	Beam	تیر
۱۲	Slab	دال
۱۳	Joist	تیرچه (تیر فرعی)
۱۴	Grider	شاه تیر (تیر اصلی)
۱۵	Truss	خرپا
۱۶	Brace	مه‌ار، بادبند
۱۷	Deflection	خیز، تغییر شکل
۱۸	Drift	تغییر مکان جانبی
۱۹	Buckling	کمانش
۲۰	Fatigue	خستگی
۲۱	Creep	خزش
۲۲	Abrasion	سایش
۲۳	Corrosion	خوردگی، زنگ‌زدگی
۲۴	Crippling	لهیدگی
۲۵	Crack	ترک
۲۶	Failure, fracture, rupture	شکست، گسیختگی
۲۷	Flaw, defect, imperfection	نقص، عیب
۲۸	Compressive	فشاری
۲۹	Tensile	کششی
۳۰	Expansion	انبساط
۳۱	Contraction, shrinkage	انقباض، جمع‌شدگی

۳۲	Concrete	بتن
۳۳	Reinforced concrete	بتن مسلح، بتن آرمه
۳۴	Plain concrete	بدون آرماتور
۳۵	Prestressed concrete	بتن پیش تنیده
۳۶	Bar, rebar	میلگرد
۳۷	Reinforcement	میلگرد، آرماتور، آرماتورگذاری
۳۸	Stirrup	خاموت (میلگرد برشی)
۳۹	Yield strength	مقاومت تسلیم
۴۰	Ultimate strength	مقاومت نهایی
۴۱	Ductile, flexible, malleable	شکل پذیر، نرم
۴۲	Fragile, brittle	ترد، شکننده
۴۳	Rigid	صلب
۴۴	Stiffness, rigidity, hardness	سختی
۴۵	Serviceability	خدمت پذیری، قابلیت بهره برداری
۴۶	Residual stress	تنش پسامند
۴۷	Join, connection, junction	اتصال
۴۸	Curing	عمل آوری (بتن)
۴۹	Workability	کارایی (قابلیت کار کردن با بتن)
۵۰	Durability	دوام (بتن)
۵۱	Sag	شکم دادن (خیز)
۵۲	Camber	خیز معکوس
۵۳	One - way slab	دال یک طرفه

۵۴	Two - way slab	دال دو طرفه
۵۵	Waffle slab	دال مشبک، دال توخالی
۵۶	Off - center load	بار برون محور، بار خارج از مرکز
۵۷	Deformed bar, ribbed bar	میلگرد آجدار
۵۸	Plain bar	میلگرد ساده (بدون آج)
۵۹	Starter bar, dowel bar	میلگرد انتظار، میلگرد ریشه
۶۰	Development length	طول مهاری، طول گیرایی
۶۱	Bar mat	سفره میلگرد
۶۲	Bundled bars	دسته میلگرد، گروه میلگرد
۶۳	Web	جان (جان تیر)
۶۴	Flange	بال (بال تیر آهن)
۶۵	Stairway	راه پله
۶۶	Bond stress	تنش چسبندگی، تنش پیوستگی (بتن مسلح)
۶۷	Floor System	سیستم کف
۶۸	Enveloping curve	منحنی پوش
۶۹	Deterioration	آسیب دیدگی، تخریب، زوال
۷۰	Collapse	فروریختگی، خرابی
۷۱	Safety factor	ضریب اطمینان
۷۲	Twist	پیچش، تاب، تابیدن
۷۳	Supporting	باربر
۷۴	Deformation	تغییر شکل
۷۵	Batching	پیمانانه کردن

۷۶	Batching plant	کراخانه بتن، مرکز تهیه بتن
۷۷	Plasticizer	روان کننده (بتن)
۷۸	Retarder	کندگیرکننده (بتن)
۷۹	Admixture	افزودنی (بتن)
۸۰	Weld	جوش
۸۱	Cross section	مقطع عرضی
۸۲	Transverse	عرضی
۸۳	Hook	قلاب
۸۴	Spandrel beam	تیر محیطی، تیر کناری
۸۵	Friction	اصطکاک
۸۶	Hanger	آویز، قلاب
۸۷	Embedment	جای دادن، مدفون شدگی
۸۸	Versatility	انعطاف پذیری
۸۹	Fastener	بست، اتصال دهنده
۹۰	Gusset	قطعه اتصال، اتصال
۹۱	Erection	برپاسازی، نصب
۹۲	Chord	بال خرپا، وتر
۹۳	Crazing	ترک پوست ماری (بتن)
۹۴	Roof. ceiling	سقف، بام
۹۵	Spatial	فضایی، سه بعدی
۹۶	Coplaner	هم صفحه
۹۷	Scaffold	داربست

۹۸	Normal	عمودی، عمود، عادی
۹۹	Slip, slide	لغزش، لغزیدن
۱۰۰	Buttress	پشتبند، دیوار پشتبند
۱۰۱	Footbridge	پل عابر پیاده
۱۰۲	Mast	دکل، تیر
۱۰۳	Elevator	اسانسور
۱۰۴	Deck	عرشه، کف
۱۰۵	Pulley	قرقره
۱۰۶	Slump	اسلامپ (بتن)
۱۰۷	Parapet	جان پناه
۱۰۸	Arch bridge	پل قوسی
۱۰۹	Pinned	مفصل
۱۱۰	Juncture	اتصال، مفصل
۱۱۱	Centroid	مرکز ثقل
۱۱۲	Diagonal	مورب، قطری
۱۱۳	Cement	سیمان
۱۱۴	Pillar	ستون
۱۱۵	Conjunction	اتصال
۱۱۶	Frame work	چارچوب، داربست
۱۱۷	Stay cable	کابل مهار
۱۱۸	Water tight concrete	بتن ضد آب
۱۱۹	Tower	برج



۱۲۰	Mound	خرپشته
۱۲۱	Code	آیین نامه
۱۲۲	Support, abutment, bearing	تکیه گاه
۱۲۳	Roller support	تکیه گاه غلتکی
۱۲۴	Fixed support	تکیه گاه گیردار
۱۲۵	Hinged support, pinned support	تکیه گاه مفصلی
۱۲۶	Span, bay	دهانه (فاصله بین دو تکیه گاه)
۱۲۷	Framework, frame	قاب، چارچوب
۱۲۸	Settlement	نشست
۱۲۹	Mix design	طرح اختلاط (بتن)
۱۳۰	Lean concrete	بتن مگر
۱۳۱	Concreting, pouring of concrete	بتن ریزی
۱۳۲	In - situ concrete, cast in place concrete	بتن درجا
۱۳۳	Precast concrete	بتن پیش ساخته
۱۳۴	Precast, prefabricated	پیش ساخته
۱۳۵	Shuttering	قالب بندی، قالب بتن
۱۳۶	Mold, form	قالب بتن
۱۳۷	Symmetry	تقارن
۱۳۸	Bearing capacity, load - carrying capacity	ظرفیت باربری
۱۳۹	Construct, manufacture, fabricate	ساختن
۱۴۰	Slender, slim	باریک و لاغر
۱۴۱	Stocky	ضخیم و کوتاه

۱۴۲	Anchorage	مهيار، مهياربندي
۱۴۳	Splice	وصله، وصله كردن
۱۴۴	Principle of superposition	تصل آثار جمع
۱۴۵	Reaction	عكس العمل
۱۴۶	Plate girder	تير ورق
۱۴۷	Withstand, resist, endure, tolerate, bear	مقاومت كردن، تحمل كردن
۱۴۸	Member, element, component	قطعه، عضو
۱۴۹	Axial	محوري
۱۵۰	Lateral	جانبی
۱۵۱	Restrained	مقيد، مهيار شده
۱۵۲	Suspended	معلق
۱۵۳	Story, storey	طبقه
۱۵۴	Tower	برج، دكل
۱۵۵	Surcharge	سربار
۱۵۶	Allowable stress, permissible stress	تنش مجاز
۱۵۷	Solid	توپر، محكم، يکپارچه
۱۵۸	Cantilever, overhang	طرّه
۱۵۹	Configuration	پيكربندي
۱۶۰	Timber	الوار، تير چوبي
۱۶۱	Massonry	خشتی، بنايي
۱۶۲	Brick	آجر
۱۶۳	Mortar	مالات

۱۶۴	Grout	دوغاب سیمان، تزریق کردن دوغاب
۱۶۵	Torque	لنگر پیچشی، گشتاور
۱۶۶	Deck	عرشه، کف
۱۶۷	Limit state	حالت حدی
۱۶۸	Stiffen, haeden, strengthen	تقویت کردن، سخت کردن
۱۶۹	Overdesigned	دست بالا طراحی شده
۱۷۰	Underdesigned	دست پایین طراحی شده

Coordinate	مختصات
Station	ایستگاه
Intersection	تقاطع
Resection	ترفیعی
Triangulation	مثلث بندی
Network	شبه
Traverse	پیمایش
Global Positioning System	تعیین موقعیت جهانی
Detail Survey	برداشت جزئیات
Features	عوارض
Natural Features	عوارض طبیعی
Planmetric Features	عوارض مسطحاتی
Tacheometry	تاکنومتری
Total Station	توتال استیشن
Stake Out	پیاده کردن
Geometry Leveling	ترازیابی هندسی
Section	مقطع
Longitudinal Profile	مقطع طولی

Cross Section	مقطع عرضی
Final Ground	خط پروژه
Fill	خاکریزی
Cut	خاکبرداری
Contour	منحنی تراز
Contour Interval	فاصله ارتفاعی منحنی تراز
Interpolation	درون یابی
Land leveling & Grading	تسطیح
Angle	زاویه
Horizontal Angle	زاویه افقی
Vertical Angle	زاویه قائم
Horizontal Limb	لمب افقی
Vertical Limb	لمب قائم
Vertical Limb	قراول روی (نشانه روی)
Circle Right	دایره به راست
Circle Left	دایره به چپ
Distance Measurement	فاصله یابی
Horizontal Measurement	فاصله افقی
Stadimetry	استادیمتری
Parallactic	پارالاکتیک
Prism	منشور
Refrence Line	امتداد مبنا
Datum	سطح مبنا
Positioning	تعیین موقعیت
Local Positioning	تعیین موقعیت محلی
Global Positioning	تعیین موقعیت جهانی
Coordinate System	سیستم مختصات
Gisement	ژیزمان
Azimuth	آزیموت
Bearing	زاویه حامل