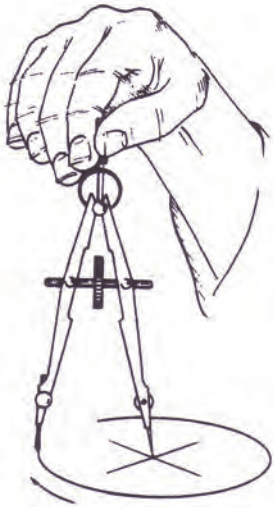


واحد کار اول

ابزارها و وسایل نقشه کشی



وسایل نقشه‌کشی و کاربرد آن‌ها

توانایی

- برش کاغذ و نصب آن روی میز نقشه‌کشی
- کشیدن خط‌های استاندارد و شکل‌های هندسی

هدف‌های رفتاری - شما با یادگیری این واحد کار، می‌توانید:

- نقشه را تعریف کنید.
- انواع نقشه را نام ببرید.
- انواع کاغذ نقشه‌کشی را توضیح دهید.
- وسایل برش کاغذ نقشه‌کشی را توضیح دهید.
- کاربرد چسب‌های مورد استفاده در نقشه‌کشی را بیان کنید.
- میز نقشه‌کشی، تخته رسم و خط‌کش T را توضیح دهید.
- استانداردهای نقشه‌کشی را نام ببرید.
- ابعاد کاغذهای استاندارد سری A را نام ببرید.
- کاغذ نقشه‌کشی را با ابعاد استاندارد برش دهید.
- کاغذ نقشه‌کشی را روی تخته رسم، نصب کنید.
- انواع مدادهای نقشه‌کشی را نام ببرید.
- انواع مداد تراش و پاک‌کن را بیان کنید.
- شکل‌های هندسی (خط، زاویه، دایره، بیضی، چند وجهی منتظم) را بکشید.
- جعبه پرگار و انواع پرگار را توضیح دهید.
- خط‌های موازی و عمود بر هم را بکشید.
- پاره خط را به چند بخش تقسیم کنید.
- خط مایل را رسم کنید.
- زاویه را رسم و به اندازه دلخواه تقسیم کنید.
- الگوهای بیضی و دایره را توضیح دهید.
- مرکز دایره را پیدا کنید.
- کاربرد جدول تقسیم دایره را شرح دهید.
- دایره را رسم و آن را با به کارگیری از جدول تقسیم به چند بخش تقسیم کنید.
- بیضی را با الگوهای نقشه‌کشی رسم کنید.
- چند ضلعی منتظم را بکشید.

زمان آموزش (ساعت)

عملی	نظری
۵/۵	۱/۵

۱-۱ - نقشه و کاربرد آن

مهندسين و طراحان برای ساخت سازه، ایده‌های خود را طراحی می‌کنند به طرح‌هایی که ایده‌های فنی را نشان می‌دهند، نقشه گفته می‌شود (شکل ۱-۱). نقشه باید روشن، بدون پیچیدگی و گنگی باشد.

نقشه برای بیان پیام‌های فنی بین مهندسين، طراحان، تولیدکنندگان، تکنسین‌ها و کاربران به کار می‌رود، هر کدام از آن‌ها، بنا به وظیفه و نقشه‌ای که به او ارایه می‌شود کاری را روی قطعه یا سازه انجام می‌دهند بنابر این همه آن‌ها باید از نشانه‌های نقشه دریافت درست و یکسانی داشته باشند. در برخی موارد سازه به صورت گروهی بین افراد از کشورهای گوناگون، طراحی، ساخت یا پیاده‌سازی می‌شود نقشه این طرح یا سازه باید برای همه آن‌ها که ممکن است زبان یکسانی نیز نداشته باشند به روشنی فهمیده شود بنابر این نقشه باید بر پایه استانداردهای پذیرفته شده کشیده شود استاندارد به کار رفته در نقشه در بخشی از آن نوشته می‌شود. استاندارد جهانی که بیشتر کشورها آن را پذیرفته‌اند، ایزو (ISO) نام دارد در ایران این استاندارد برای نقشه کشی به کار می‌رود.

جدول ۱-۱

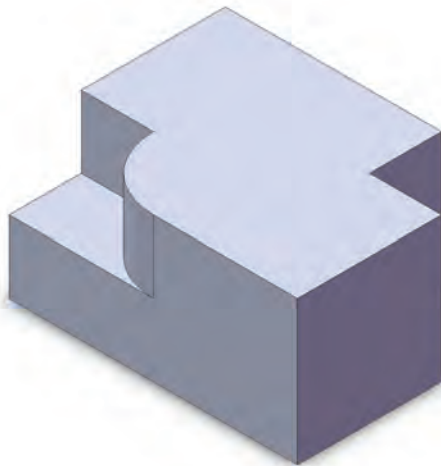
کشور	نشانه استاندارد
ایران	ISA
ژاپن	ISIRI
آلمان	DIN
اروپا	CAS
چین	CE
آمریکا	ASA

تکنسین رشته ماشین‌های کشاورزی باید با انواع گوناگون نقشه‌ها آشنا بوده و دریافت درستی از این نقشه‌ها و نشانه‌های فنی به کار رفته در آن‌ها داشته باشد. دسته‌ای از نقشه‌ها، نقشه‌های صنعتی است که برای تعمیرکاران کاربرد بیشتری دارد در اینجا برخی از انواع نقشه‌های صنعتی توضیح داده می‌شود.

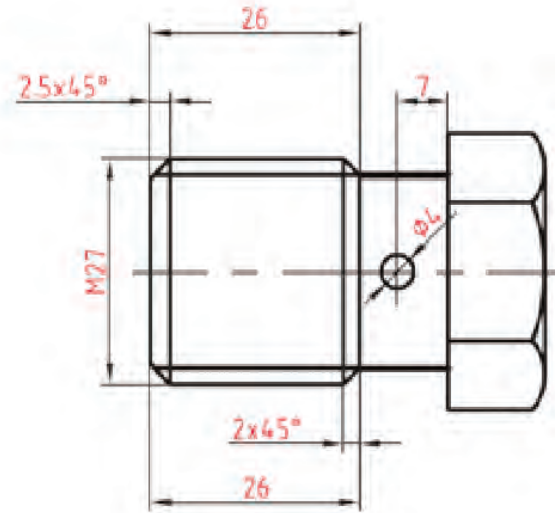
۱-۲ - انواع نقشه

انواع نقشه از نظر ابعاد (دو بعدی و سه بعدی)

نقشه از نظر ابعاد، دارای دو نوع دو بعدی و سه بعدی است (شکل ۱-۱).



ب- نمونه یک نقشه سه‌بعدی



الف- نمونه یک نقشه دو بعدی

شکل ۱-۱

نکته

در این واحد کار درک شکل کلی نقشه مورد نظر است و در واحد کارهای دیگر مفهوم این خط‌ها و نشانه‌ها بیان خواهد شد.

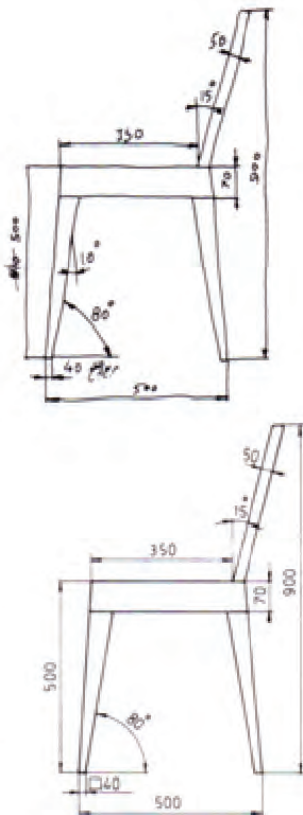
انواع نقشه از نظر کاربرد

نقشه دستی

شمار زیادی از طراحان، ایده خود را نخست به شکل ساده با دست و بیشتر بدون بهره‌گیری از خط‌کش و دیگر ابزارهای نقشه‌کشی می‌کشند. به چنین نقشه‌ای، نقشه دستی (اسکچ) می‌گویند (شکل ۱-۲).

نکته

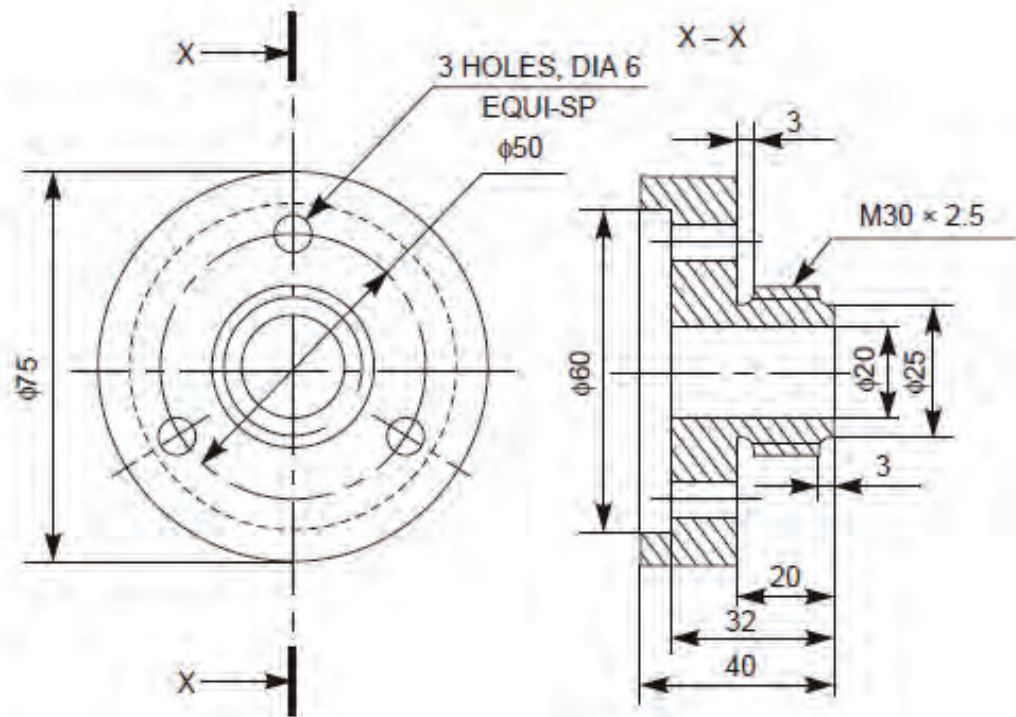
در چنین نقشه‌هایی باید نسبت اندازه‌ها رعایت شود.



شکل ۱-۲

نقشه اجرایی

نقشه دستی، برای ساخت، قطعه کاربرد ندارد، برای این کار، باید نقشه اجرایی با تمام اندازه‌هایی که در ساخت، به آن نیاز داریم کشیده شود. در نقشه اجرایی، افزون بر اندازه‌ها، با نشانه‌هایی استاندارد نوع عملیات ساخت، مانند خم کاری، پرداخت سطحی و عملیات حرارتی نیز نشان داده می‌شوند (شکل ۱-۳).

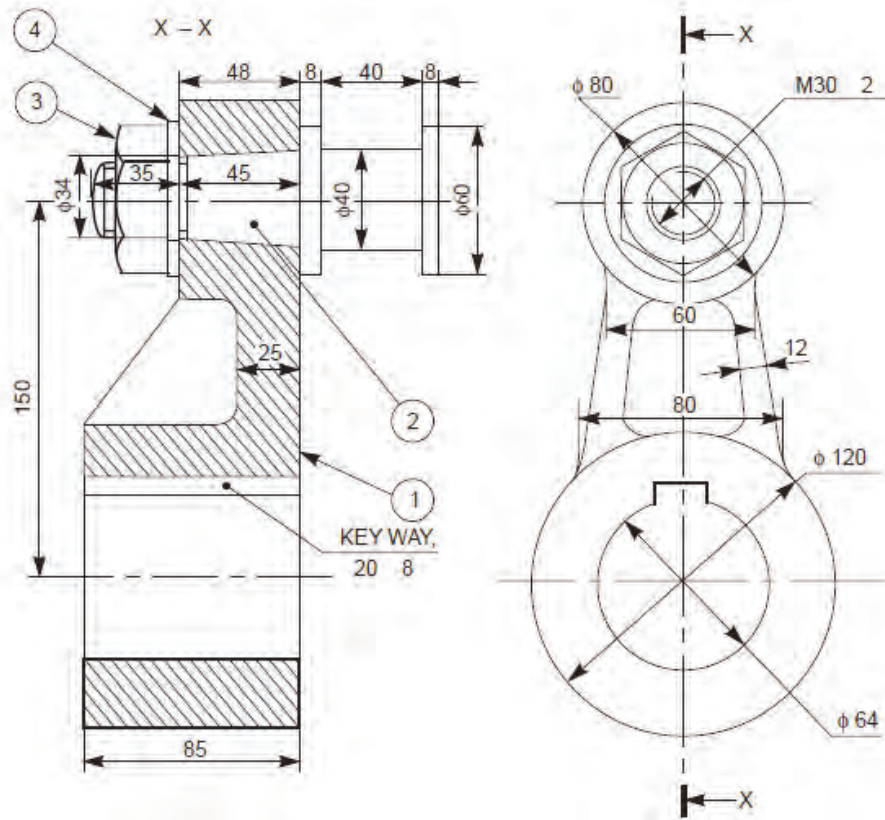


شکل ۱-۳ نقشه اجرایی

این نقشه برای تکنسین ماشین‌های کشاورزی و تعمیر کاران کمتر کاربرد دارد.

نقشه ترکیبی^۱

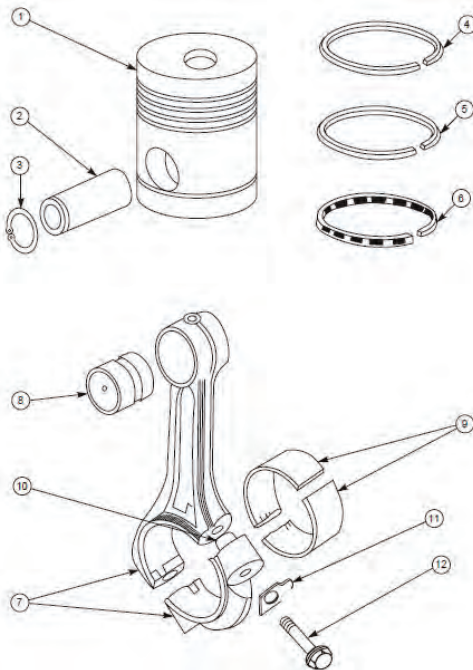
برای نشان دادن جایگاه هر قطعه از دستگاه یا مکانیسم‌ها و چگونگی مونتاژ آن‌ها، نقشه ترکیبی رسم می‌شود. در این نقشه، نام قطعات و در برخی موارد جنس قطعات نیز آورده می‌شود (شکل ۱-۴). تعمیر کاران باید هنگام باز کردن یا بستن مکانیسم، به نشانه‌ها و راهنمایی‌های داده شده در نقشه توجه کنند.



شکل ۱-۴

نقشه گسترده (انفجاری)

این نقشه اجزای دستگاه یا قسمتی از آن را در حالت باز شده و در کنار هم نشان می‌دهد تا شکل کلی، شمار قطعات و ترتیب جای‌گیری آن‌ها نشان داده شود (شکل ۱-۵). در این نقشه، هر قطعه شماره‌ای دارد که در جدولی ویژگی‌های قطعه با آن شماره نشان داده می‌شود. کاربرد نقشه گسترده، بیشتر در کتابچه‌های راهنمای قطعات است. تعمیر کاران هنگام تعمیر ماشین، قطعات مورد نیاز را، از روی کتابچه راهنما سفارش می‌دهند.

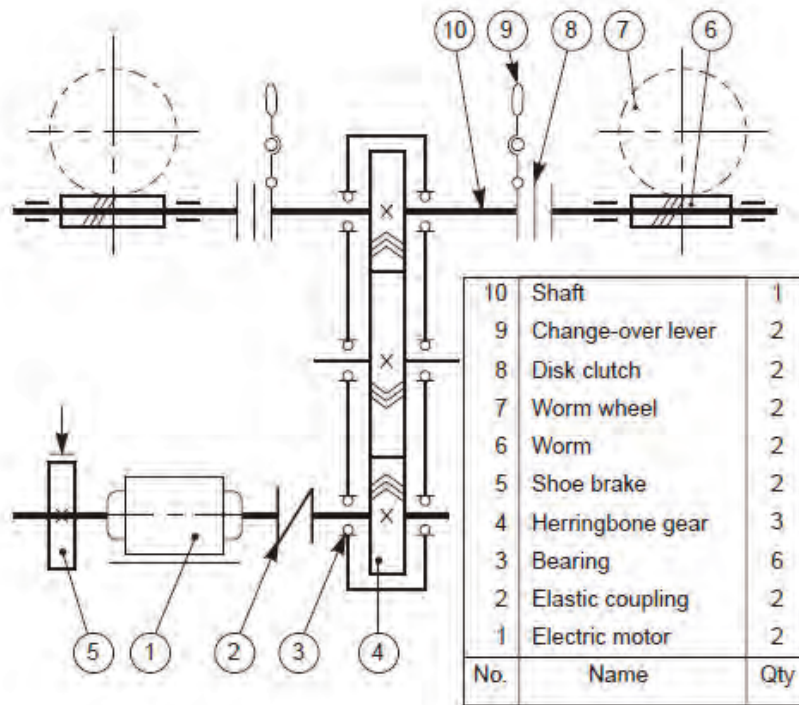


شکل ۱-۵

نقشه اختصاری

مکانیسم به کار می‌رود. در این نقشه، هر قطعه با یک نشانه که شکل ساده شده‌ای از آن قطعه است نمایانده می‌شود (شکل ۱-۶).

با افزایش قطعات یک دستگاه به ویژه در دستگاه‌های پیچیده، شناسایی آن‌ها و عملکرد دستگاه دشوار می‌شود. نقشه‌های اختصاری برای بیان اصول کار و عمل کرد



۱۰	محور	۱
۹	اهرم جابجایی	۲
۸	صفحه کلاچ	۲
۷	چرخ دنده حلزونی	۲
۶	چرخ دنده ماردم (حلزون)	۲
شماره	نام	تعداد

۵	ترمز کفشکی	۲
۴	چرخ دنده	۳
۳	یاتاقان (بلبرینگ)	۶
۲	پیوست الاستیکی	۲
۱	موتور الکتریکی	۲
شماره	نام	تعداد

شکل ۱-۶

بررسی

در کتابچه راهنمای یک تراکتور یا ماشین کشاورزی، کاربرد برخی از انواع نقشه‌ها را بررسی کنید.

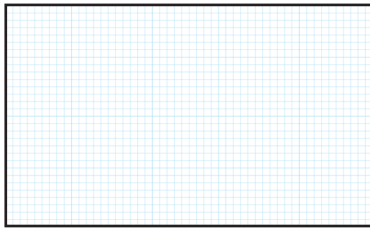
۳-۱ - کاغذ نقشه‌کشی و برش آن

روی کاغذ چاپ می‌شوند، نقشه پس از طراحی باید به گونه‌ای نگهداری شود که مهندسین و تکنسین‌هایی که با آن کار می‌کنند به آسانی به آن دسترسی داشته باشند.

نقشه روی کاغذ یا در رایانه با نرم افزارهایی مانند Auto CAD کشیده می‌شود. نقشه‌های کار شده که در رایانه کشیده می‌شوند نیز، برای به کارگیری،

۱-۳-۱- انواع کاغذ نقشه‌کشی

انواع گوناگون کاغذ مانند کاغذ سفید، کاغذ کالک، برای رسم و چاپ نقشه مورد استفاده هستند در مراحل نخست آموزش نقشه‌کشی نیز کاغذ کاغذهای شطرنجی کاربرد دارد.



شکل ۱-۷

کاغذهای شطرنجی: این نوع کاغذ بیشتر برای رسم نمودار به کار می‌رود.

در نوعی از این کاغذ، فاصله خط‌ها یک میلی متر است که به آن کاغذ میلی متری می‌گویند.

نکته

برای رسم نقشه‌های با ارزش از کاغذهای خط دار (مانند کاغذ شطرنجی)، استفاده نمی‌شود.

بررسی

از هر دو کاغذ کالک و سفید یک برگ از هنرآموز خود بگیرید و آن‌ها را از نظر شفافیت و ضخامت با هم مقایسه کنید.

۱-۳-۲ - نام و ابعاد کاغذهای نقشه کشی

جدول ۱-۲ برخی از اندازه‌های استاندارد کاغذ نقشه کشی

نام کاغذ	ابعاد (میلی متر)	
	طول	عرض
A۰	۱۱۸۹	۸۴۱
A۱	۸۴۱	۵۹۴
A۲	۵۹۴	۴۲۰
A۳	۴۲۰	۲۹۷
A۴	۲۹۷	۲۱۰

اگر می‌خواهید نقشه را روی کاغذ بکشید باید ابعاد کاغذ نقشه، استاندارد باشد. اندازه (۲۹۷×۲۱۰ mm) یکی از اندازه‌های استاندارد برای نقشه کشی است این اندازه را A4 می‌گویند نقشه‌های آموزشی را بهتر است روی کاغذ A4 بکشید. اگر اندازه A4 را از طرف پهنا دو برابر کنید اندازه (۴۲۰ × ۲۹۷ mm) اندازه A3 به دست می‌آید و با دو نیم کردن کاغذ A4 از درازا، اندازه استاندارد A5 به دست می‌آید. در استاندارد ایزو، ابعاد کاغذهای مورد استفاده در نقشه کشی به شرح زیر است :

۱-۳-۲ - برش کاغذ

کاغذهای نقشه کشی بیشتر در اندازه بزرگ فروخته می‌شوند که باید متناسب با نقشه به اندازه استاندارد بریده شود اگر بخواهید کاغذ نقشه کشی بزرگتر از اندازه استاندارد را به اندازه کوچک‌تر ببرید یا بخواهید لبه‌های کاغذ را صاف کنید، می‌توانید برای این کار دستگاه برش (شکل ۸-۱) را به کار ببرید. قیچی معمولی ابزار خوبی برای بریدن کاغذ نقشه کشی نیست؛ لبه کاغذ برش خورده با قیچی ناصاف می‌شود.

برش کاغذ با دستگاه برش

۱. محل برش کاغذ را با مداد کم رنگ علامت گذاری کنید.

۲. محل علامت گذاری شده کاغذ را زیر تیغه دستگاه با لبه‌ی تیغه ثابت برابر کنید، اگر دستگاه دارای نگهدارنده کاغذ است با آن کاغذ را ثابت نگه دارید.

با یک دست کاغذ را نگه دارید و با دست دیگر دسته برش را به پایین حرکت دهید تا برش انجام شود.

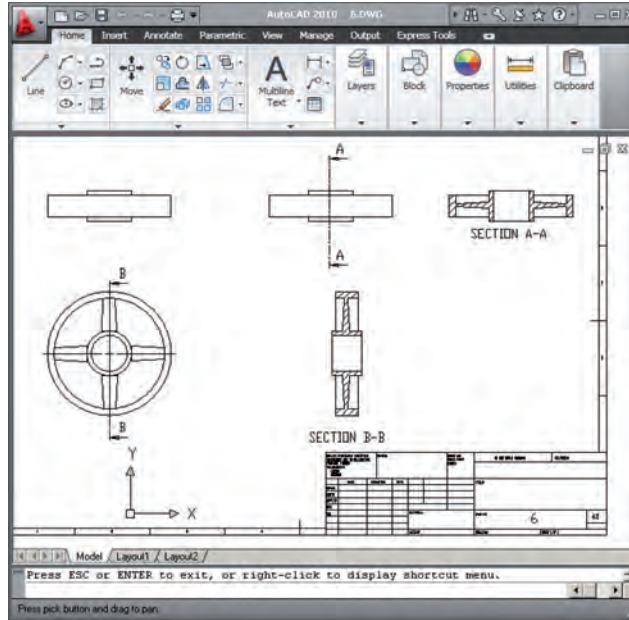


شکل ۸-۱

۱-۴ - وسایل نقشه کشی: میز، تخته رسم و خط کش T

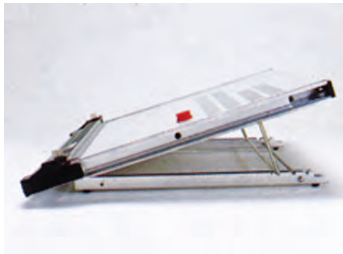
امروزه نقشه کشی بیشتر در محیط رایانه با نرم افزارهایی مانند Auto CAD (شکل ۹-۱) انجام می‌شود و اگر نیاز به نسخه کاغذی از نقشه باشد نقشه با چاپگر ویژه آن (پلاتر) چاپ می‌شود.

در موارد زیاد برای نقشه‌کشی از میز نقشه‌کشی و ماشین نقشه‌کشی استفاده می‌شود. در مراکز آموزشی، نقشه‌کشی در محیط رایانه‌ای یا روی تخته رسم انجام می‌شود. سطحی که نقشه روی آن رسم می‌شود باید کاملاً صاف و محکم باشد به گونه‌ای که هنگام نقشه‌کشی حرکت نکند.



شکل ۹-۱ محیط نرم افزار Auto CAD

تخته رسم: تخته‌رسم تخته‌ای با سطح صاف است که لبه سمت راست و چپ تخته رسم کاملاً راست و نسبت به هم موازی است که به این لبه‌ها لبه کار می‌گویند. تخته‌رسم بیشتر اندازه‌های برابر با ۶۵×۵۰ سانتی‌متر دارد (شکل ۱۰-۱).

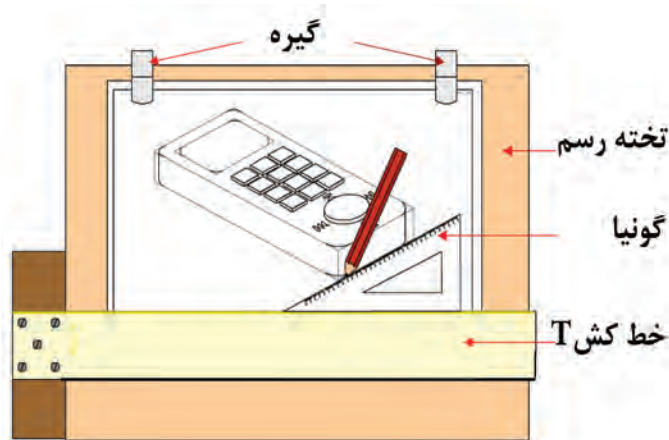


شکل ۱۰-۱ تخته رسم پایه‌دار

نکته

سعی کنید از صدمه دیدن و خراشیده شدن سطح تخته رسم و لبه‌های کناری آن جلوگیری نمایید چون امکان رسم نقشه دقیق روی تخته رسم و میز نقشه‌کشی که معیوب شده‌اند وجود نخواهد داشت.

خط کش T (تی): برای کشیدن خط راست و عمود بر لبه کار تخته رسم، خط کش T به کار برده می‌شود. این خط‌کش دارای دو قسمت سر و تیغه است که سر خط‌کش نسبت به تیغه، زاویه ۹۰ درجه دارد اگر اتصال بین سر و تیغه لق شود خطی که با خط کش تی رسم می‌شود موازی نخواهد بود. سر برخی از این خط‌کش‌ها دارای نقاله است (شکل ۱۱-۱) که رسم خط با زوایای گوناگون را امکان پذیر می‌کند.



شکل ۱-۱۱- تخته رسم و خط کش T



میز نقشه کشی: میز نقشه کشی از تخته رسم بزرگتر و دارای پایه و ابزارهای دقیق برای رسم نقشه است.

شکل ۱-۱۲- میز نقشه کشی

۵-۱- نصب کاغذ روی تخته رسم و گونیا کردن آن

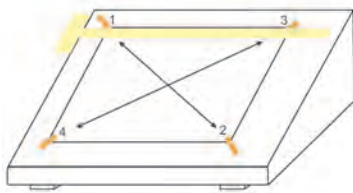
برای کشیدن نقشه روی تخته رسم و میز نقشه کشی باید کاغذ مورد نظر را روی آن‌ها نصب کنید. کاغذ نقشه کشی به وسیله چسب نواری که ممکن است کاغذی یا پلاستیکی باشد روی تخته رسم ثابت می‌شود.

روش نصب کاغذ نقشه کشی روی تخته رسم

۱. لبه بالایی کاغذ را چند سانتی‌متر پایین‌تر از لبه بالایی تخته رسم و هم راستا با آن قرار دهید.
۲. با چسب نواری گوشه بالایی سمت چپ کاغذ نقشه کشی را روی تخته رسم بچسبانید. (فاصله کاغذ از لبه پایین نزدیک به ۲ تا ۳ برابر پهناي تیغه خط کش T باشد)

نکته

اگر چپ دست هستید کاغذ را نزدیک به لبه سمت راست تخته رسم نصب کنید.



شکل ۱-۱۳

مسیر حرکت دست روی کاغذ و ترتیب چسب زدن گوشه‌های آن

۳. در حالی که سر خط‌کش T را به لبه سمت چپ تخته رسم تکیه داده‌اید، خط‌کش T را به سمت لبه بالایی کاغذ نزدیک کرده گوشه راست کاغذ را به گونه‌ای جابجا کنید که لبه بالایی کاغذ با لبه خط‌کش T موازی باشد.

۴. کاغذ را با کف دست صاف کنید و گوشه‌های کاغذ را مانند شکل ۱-۱۳ به ترتیب چسب بزنید.

۱-۶-۱ - خط‌کش، گونیا و نقاله

۱-۶-۱-۱ - خط‌کش

پیش از این با خط‌کش ۲۰، ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر آشنا شده‌اید. این خط‌کش‌ها بیشتر از جنس چوب و مواد شفاف با یک یا دو لبه مدرج ساخته می‌شوند. خط‌کش‌های شفاف که با خط تیره نشانه‌گذاری شده باشد، برای کار مناسب‌تر هستند و چشم را خسته نمی‌کنند.



الف- گونیای ۴۵ درجه



ب- گونیای ۳۰-۶۰

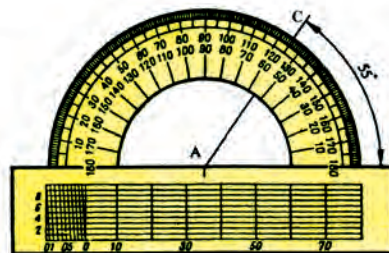
شکل ۱-۱۴

۱-۶-۲ - گونیا و انواع آن

در نقشه‌کشی برای کشیدن خط‌های با زاویه ۳۰، ۴۵، ۶۰ درجه و برخی زاویه‌های دیگر که مضربی از عدد ۱۵ باشند، می‌توانید یک یا دو گونیای ۳۰-۶۰ و ۴۵ درجه را به کار ببرید (شکل ۱-۱۴).

۱-۶-۳ - نقاله

زاویه با نقاله اندازه‌گیری می‌شود. نقاله‌های رایج در نقشه‌کشی ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه هستند (شکل ۱-۱۵).



شکل ۱-۱۵ نقاله ۱۸۰ درجه

۷-۱ - مدادهای نقشه کشی، مداد تراش و پاک کن

۱-۷-۱- آشنایی با مدادها

دو نوع رایج مدادهای نقشه کشی مداد معمولی و مداد نُکی است (شکل ۱۶-۱).



الف - مداد HB معمولی



ب- اتود با نُک ۰/۵

استانداردهای نقشه کشی چندین شکل خط و دسته‌های گوناگونی از آن‌ها با ضخامت استاندارد دارند به این دلیل مدادهای گفته شده با مغزی گوناگون از نظر قطر و نرمی ساخته می‌شوند تا بتوان خط‌هایی با پهنا و تیرگی دلخواه رسم کرد.

اندازه مغزی هر اتود، ثابت و بیشتر از اندازه‌های ۰/۵، ۰/۷ و ۱ میلی‌متر است. نرمی مغز مدادهای معمولی و نُکی چند دسته است که در جدول ۲-۱ برخی از آنها نشان داده شده است.

جدول ۲-۱ - درجه سختی و رنگ مدادها

شکل ۱۶-۱ انواع مدادهای رایج در نقشه کشی

تیرگی درجه رنگ	4B	3B	2B	B	HB	F	H	2H	3H	4H	5H	6H	7H
درجه مداد													
نوشتن و رسم		•	•	•	•	•							
سایه زدن و نوشتن	•	•	•	•	•	•	•						
نقشه کشی				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

در جدول ۲-۱ مغز مدادهای سمت چپ که با حرف B نشان داده شده‌اند نرم‌تر است. مداد با مغز نرم، خط پر رنگ‌تر و پهن‌تر رسم می‌کند. بر خلاف آن‌ها مدادهایی که با حرف H نشان داده شده‌اند مغز سخت‌تری دارند و خط باریک‌تر می‌کشید. مدادهای HB و F مدادهای متوسط هستند. مدادهایی که مغز خیلی نرم دارند برای طراحی و سایه زدن به کار برده می‌شوند.

کار در کارگاه

روی خط‌های BB، AA و CC را با مدادهای مشخص شده خط بکشید و پهنای و تیرگی خط‌ها را با هم بسنجید.

درجه مداد
2H
HB
B

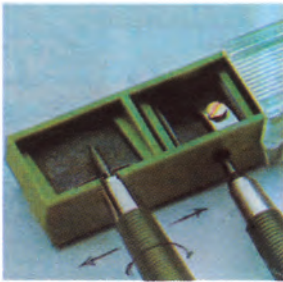
A _ _ _ _ _ A

B _ _ _ _ _ B

C _ _ _ _ _ C

۲-۷-۱- مداد تراش

هنگام خط‌کشی با مداد، نِک آن اندک اندک، خورده می‌شود و خطی که با می‌کشد آرام آرام پهن‌تر می‌شود. اگر نِک مداد بیش از اندازه خورده شود باید آن را تیز کنید. مدادتراشی که تیغه تیز دارد مداد را بهتر می‌تراشد و نِک مداد هنگام تراشیدن آن کمتر می‌شکند.



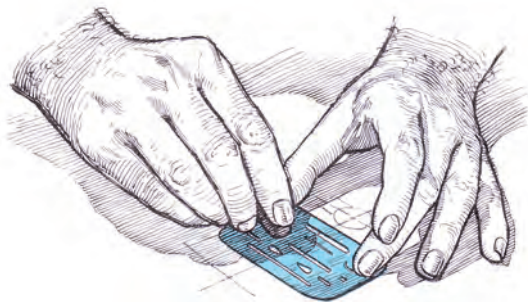
شکل ۱۷-۱- مداد تراش

نکته

مغزی‌های مدادهای اتود نیز مانند مدادهای معمولی نیاز به تیز شدن دارند به ویژه مدادهایی که مغزی کلفت تری دارند.

۳-۷-۱- مداد پاک کن، الگو، برس مویی

برای پاک کردن خط‌های ناخواسته، باید پاک‌کن‌هایی به کار ببرید که پس از کار با آن، رویه کار تمیز بماند. هنگام پاک کردن گوشه‌ها، یا خطی که نزدیک به دیگر خط‌ها است، الگوهای ویژه‌ای به کار گرفته می‌شود تا دیگر خط‌ها ناخواسته پاک نشوند (شکل ۱۸-۱).



الف - الگوی پاک کن



ب- برس

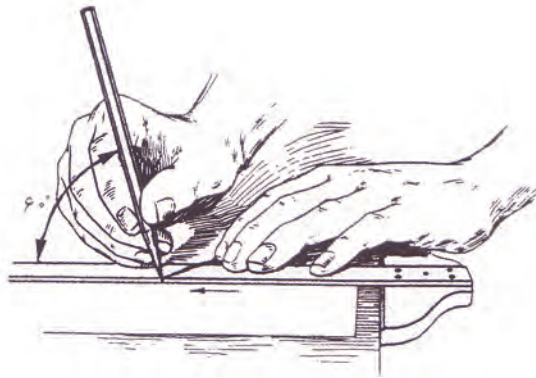
شکل ۱۸-۱

مداد پاک‌کن‌ها از نظر جنس بر دو نوع لاستیکی؛ برای پاک کردن خط‌های مدادهای نرم و پلاستیکی؛ برای پاک کردن خط مرکبی یا جوهری ساخته می‌شوند.

۸-۱ - کشیدن خط

اکنون آشنایی شما با وسایل رایج نقشه کشی چنان است که می‌توانید برخی از خط‌هایی را که در نقشه کشی بیشتر کاربرد دارند بکشید.

۸-۱-۱ - کشیدن خط افقی و عمودی



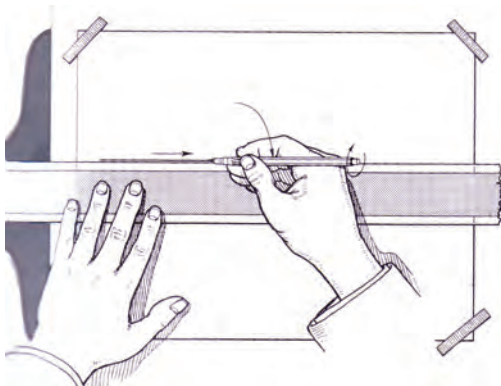
شکل ۱۹-۱ - نگه داشتن خط کش T

۱. کاغذ نقشه کشی را روی تخته رسم نصب کنید.

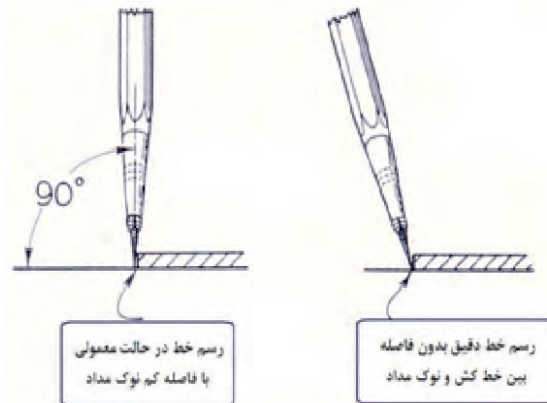
۲. خط کش T را در حالی که به لبه کار سمت چپ تخته رسم تکیه داده‌اید با دست چپ نگه دارید (شکل ۱۹-۱).

۳. مداد مناسبی را بردارید و خطی را از سمت چپ به راست بکشید.

۴. هنگام خط کشی، مداد را نسبت به خط کش مانند شکل ۱۵-۱ نگه دارید و آن را به آرامی بین انگشتان خود بچرخانید تا پهنای خط همواره یکسان باشد (شکل ۲۰-۱)



شکل ۲۱-۱

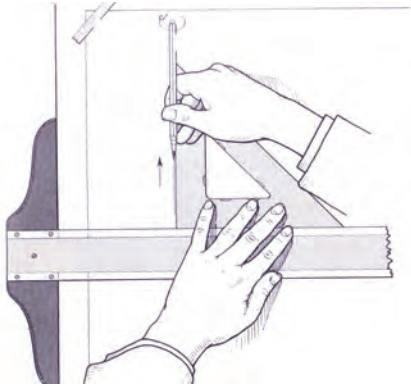


شکل ۲۰-۱

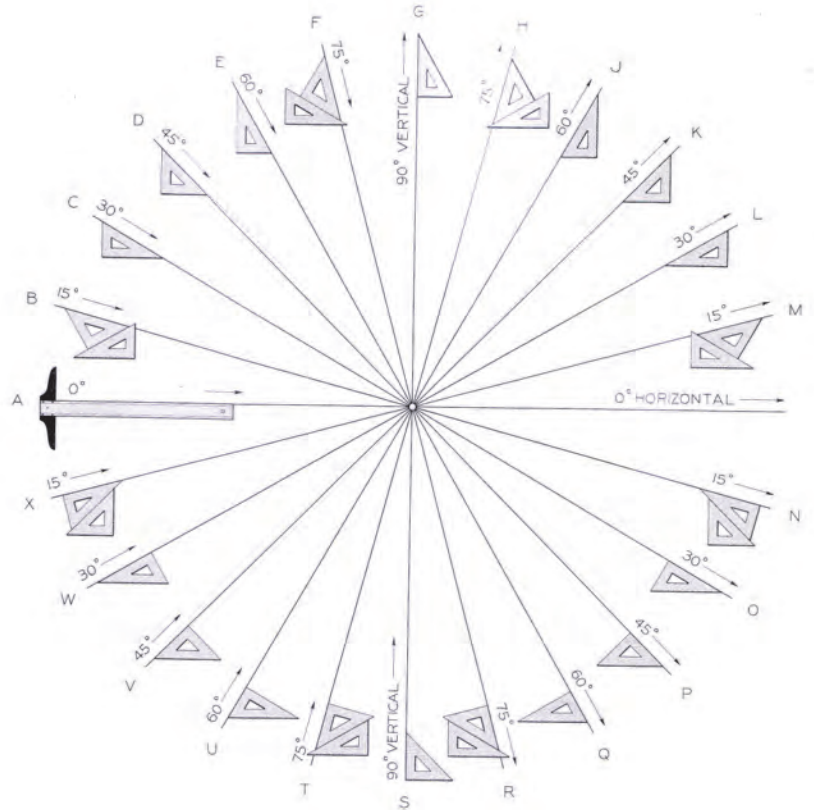
۵. برای کشیدن چند خط هم‌راستا، خط کش T را بالا یا پایین برده و خط را رسم کنید.

۲-۸-۱- رسم خط مایل

اگر می‌خواهید خطی عمود یا کج رسم کنید باید از خط کش T و یک یا دو گونیا مانند شکل ۱-۱۲ و ۱-۲۳ به کار ببرید.



شکل ۱-۲۲- رسم خط قائم با گونیا و خط کش T



شکل ۱-۲۳- رسم خط کج با گونیا و خط کش T

کار در کارگاه

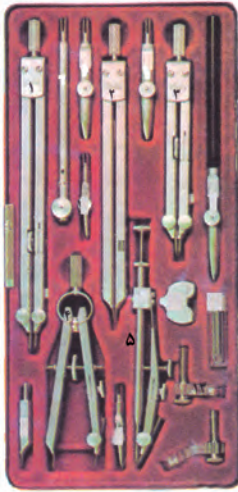
کاغذ A4 را روی تخته رسم نصب کنید و مانند شکل ۱-۲۳ از یک نقطه در وسط کاغذ خط‌های افقی، عمودی و کج با زوایه‌های گوناگون، به بلندی ۱۰ سانتی‌متر بکشید.

۹-۱- آشنایی با پرگار و الگو و کاربرد آن‌ها

دایره را می‌توان با پرگار یا الگو کشید. پرگارهای نقشه‌کشی دقیق هستند و تجهیزات کاملی نیز به همراه آن‌ها داده می‌شود.

۱-۹-۱ - رسم دایره

روش رسم دایره با پرگار



۱. کانون دایره را روی کاغذ نشانه‌گذاری (+) بزنید.

۲. پرگار را ببندید بلندی دو شاخک آن را هم اندازه (یا تک سوزنی ۰/۵ میلی‌متر بلندیتر) تنظیم کنید.

۳. دهانه پرگار را از روی خط‌کش اندازه‌دار به اندازه دلخواه (شعاع دایره) باز کنید. برای این کار، تک مدادی پرگار را روی صفر خط‌کش و تک سوزنی را روی عدد دلخواه بگذارید.

۱- پرگار برای رسم دایره‌های بزرگ ، ۲- پرگار برای انتقال اندازه ، ۳- پرگار رسم دایره‌های کوچک ، ۴- پرگار فنری ، ۵- پرگار صفر زن
شکل ۱-۲۴ پرگار و الگو

۴. برای بررسی اندازه دهانه، تک مدادی را روی خط‌کش حول تک سوزنی بچرخانید. در این وضعیت تک مدادی باید روی عددی برابر با قطر دایره قرار گیرد.



۵. تک سوزنی پرگار را در مرکز دایره قرار دهید. برای این کار می‌توانید پرگار را به صورت مایل گرفته، با کمک دست چپ تک آن را در مرکز دایره قرار دهید.

۶. دسته پرگار را بین انگشتان شست و سبابه نگه داشته، با زاویه حدود نزدیک به ۱۵ درجه نسبت به محور قائم ، دور شاخه سوزنی پرگار بچرخانید.

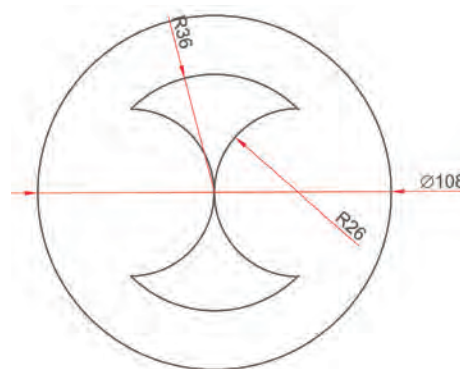
شکل ۱-۲۵



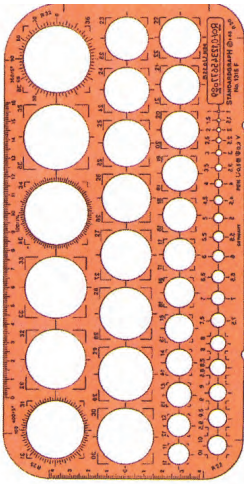
شکل ۱-۲۶ - رسم دایره با پرگار

کار در کارگاه

شکل ۱-۲۷ را در کاغذ A4 بکشید (اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر داده شده است)



شکل ۱-۲۷ رسم چند دایره

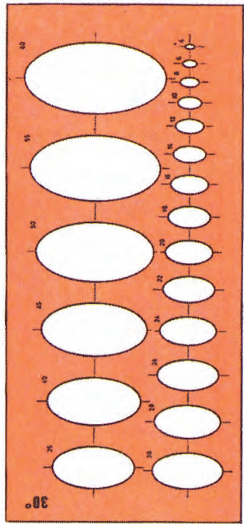


شکل ۲۸-۱- الگوی دایره

اگر دایره‌های زیادی در نقشه باشد کاربرد الگوی دایره برای کشیدن آن‌ها، سرعت کار را بیشتر می‌کند. هر الگوی دایره چندین دایره با قطرهای گوناگون دارد. امتداد دو قطر عمود دایره در کنار هر دایره کشیده شده و اندازه قطر دایره نیز نوشته شده است برای کشیدن دایره با الگو، نخست اندازه و کانون دایره دلخواه را برگزیده، با خط کم رنگ، دو قطر از دایره را عمود برهم روی کاغذ بکشید سپس الگو را چنان قرار دهید که امتداد دو قطر دایره کشیده شده الگو، با خط‌های کشیده شده، روی هم بیافتند سپس دایره را با مداد پر رنگ بکشید.

۲-۹-۱- الگوی بیضی

برای کشیدن بیضی، می‌توانید الگوی بیضی را به کار ببرید. روش کار با الگوی بیضی مانند الگوی دایره است.



شکل ۲۹-۱- الگوی بیضی

۱۰-۱- اشکال و احجام هندسی

برای چیرگی در نقشه‌کشی نخست باید بتوانید اشکال ساده هندسی را به درستی بکشید. در اینجا روش کشیدن برخی از این اشکال هندسی آموزش داده می‌شود.

۱-۱۰-۱- پاره خط^۱

همانطور که می‌دانید از اتصال دو نقطه پاره خط ایجاد می‌شود در نقشه کشی لازم می‌شود یک پاره خط را به چند بخش، تقسیم کنید.

تقسیم پاره خط با پرگار

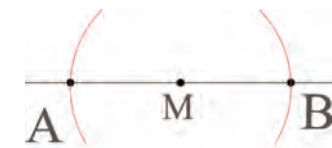
یکی از روش‌های تقسیم پاره خط به چند بخش برابر، کاربرد پرگار است. در این روش نخست باید اندازه پاره خط را بر تعداد بخش‌ها تقسیم کنید تا اندازه هر قطعه به دست آید سپس دهانه پرگار را برابر با اندازه به دست آمده، باز کنید و از دو انتها، پاره خط را به بخش‌های برابر تقسیم کنید.

کار در کارگاه

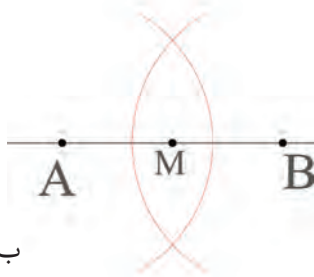
پاره خطی به طول ۷ سانتی‌متر بکشید و با پرگار آن را به ۱۰ بخش برابر تقسیم کنید. راهنمایی: طرح را نخست کم رنگ بکشید به گونه‌ای که اگر خطوط را پاک کنید اثری از آن روی کاغذ باقی نماند و بعد از تکمیل شدن نقشه، خط کشیده شده را پر رنگ کنید.

۱- در این کتاب برای راحتی کاربرد به جای پاره خط، بیشتر کلمه خط به کار رفته است.

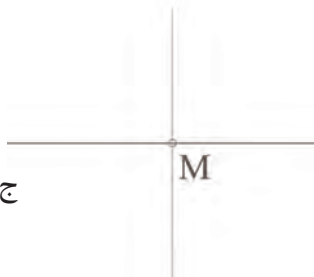
۲-۱۱-۱- رسم عمود بر خط d در نقطه معین M



الف



ب



ج

شکل ۱-۳۰

۱. نقطه فرضی M را روی خط d انتخاب کنید.
۲. از نقطه M دو کمان برابر MA و MB را از دو طرف نقطه M به خط d وارد کنید.
۳. دهانه پرگار را به اندازه ۱,۵ برابر MA باز می‌کنیم کنید و دو کمان AC و AD را در دو طرف خط d به مرکزیت A رسم کنید.
۴. همین کار را یک بار دیگر از روی نقطه B انجام دهید.
۵. محل برخورد کمان‌ها را با خطی راست به هم وصل کنید تا در نقطه M خط عمود بر خط d به دست آید.

نکته

اگر کاغذ نقشه کشی به درستی روی تخته رسم نصب شده باشد می‌توانید خط عمود بر یک خط را با خط کش T و گونیا به سرعت و آسانی انجام دهید.

رسم عمود بر خط با خط کش T و گونیا

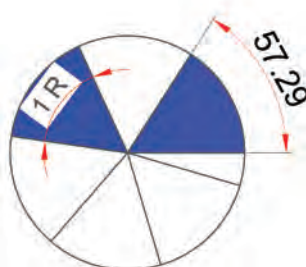
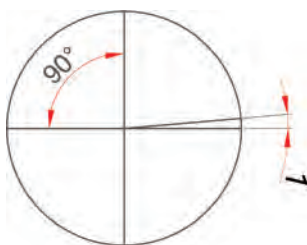
۱. خط d را با خط کش T رسم کنید.
۲. نقطه مورد نظر را روی خط d انتخاب کنید.
۳. خط کش T را کمی پایین تر از خط در حالی که سر خط کش T به لبه کار تکیه داده شده قرار دهید.
۴. گونیا را روی خط کش T به گونه‌ای بگذارید که یک ضلع گونیا، مماس با نقطه مورد نظر باشد. سپس خط d را عمود بر خط d در نقطه O رسم کنید.

۳-۱۱-۱- آشنایی با زاویه

اگر دو خط همدیگر را در یک نقطه قطع کنند، چهار زاویه ایجاد میشود. زاویه را بیشتر با یک حرف لاتین مانند α (آلفا)، β (بتا)، γ (گاما) یا حروف انگلیسی مانند A, B و... نشان می‌دهند.

برای نشان دادن یک زاویه حروف گفته شده را با علامت $^\circ$ یا < می‌آورند مانند $\angle A^\circ$. واحد زاویه در نقشه کشی درجه (D) و رادیان (R) است. یک دایره 360° درجه یا 2π رادیان است.

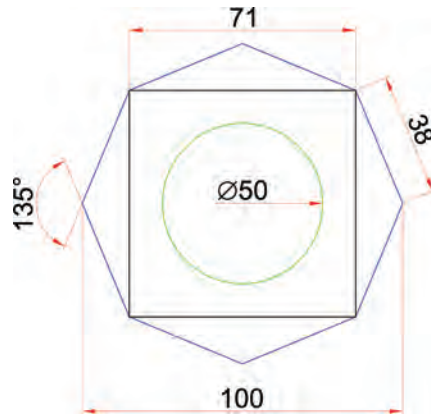
در نقشه‌هایی که با استاندارد ایزو کشیده می‌شوند یکای زاویه، درجه با نشانه $(^\circ)$ است. برای کشیدن زاویه می‌توانید گونیا یا نقاله را به کار ببرید.



شکل ۱-۳۱- واحد زاویه

کار در کارگاه

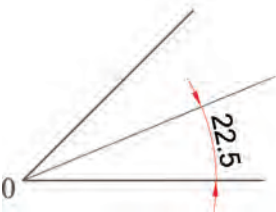
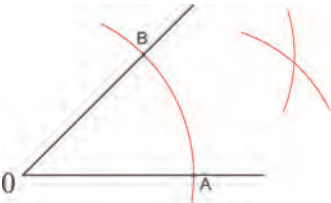
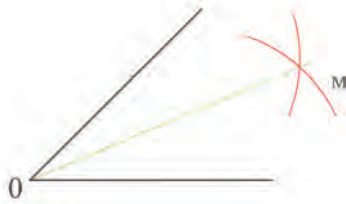
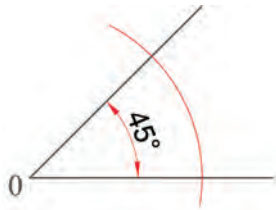
شکل ۱-۳۲ را با گونیا و نقاله رسم کنید.



شکل ۱-۳۲

روش رسم نیم‌ساز

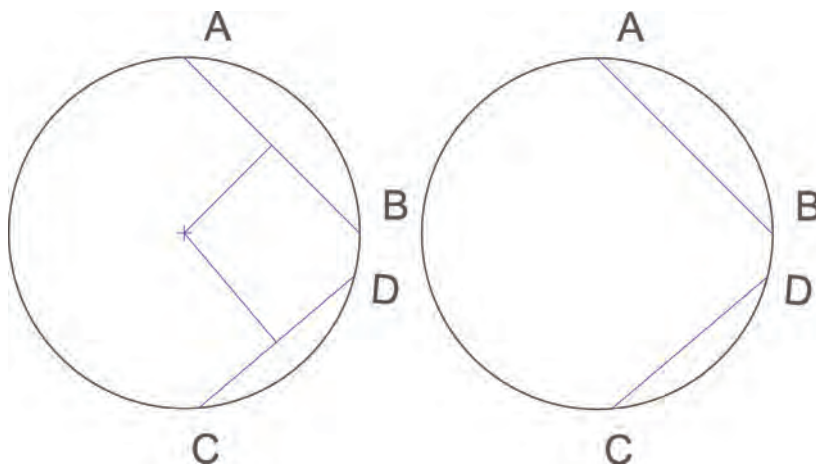
۱. برای به دست آوردن نیم‌ساز زاویه O (الف) کمانی با شعاع دلخواه از رأس زاویه بکشید به گونه‌ای که دو ضلع زاویه را در نقاط A و B قطع کند.
۲. از نقاط A و B به شعاع دلخواه و یکسان دو کمان رسم کنید که همدیگر را در نقطه M قطع کند.
۳. خطی که از OM می‌گذرد زاویه O را به دو زاویه برابر O_1 و O_2 تقسیم خواهد کرد.



شکل ۱-۳۳

۴-۱۱-۱- تعیین کانون دایره

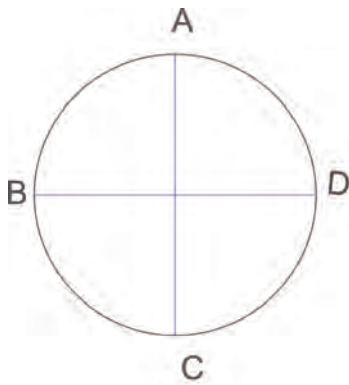
۱. دو وتر AB و CD را روی دایره بکشید.
۲. عمود منصف وترها را تعیین کنید.
۳. محل برخورد عمود منصف وترها، کانون دایره خواهد بود.



شکل ۱-۳۴

۵-۱۱-۱- تقسیم دایره

تقسیم دایره به چهار بخش برابر: دو قطر دایره که عمود بر هم هستند، دایره را به چهار بخش هم اندازه تقسیم می‌کنند.



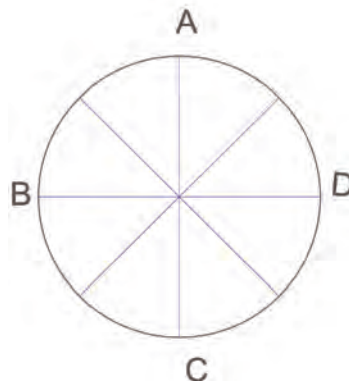
تقسیم دایره به هشت قسمت مساوی

۱. دو قطر از دایره را عمود بر هم رسم کنید.

۲. گونهای ۴۵ درجه نیمساز زاویه AOC و AOD را بکشید.

۳. نیمساز رسم شده را از طرف دیگر نیز ادامه دهید تا دایره را در دو نقطه قطع کند.

۴. نقاط به دست آمده دایره را به هشت قسمت برابر تقسیم می‌کند.

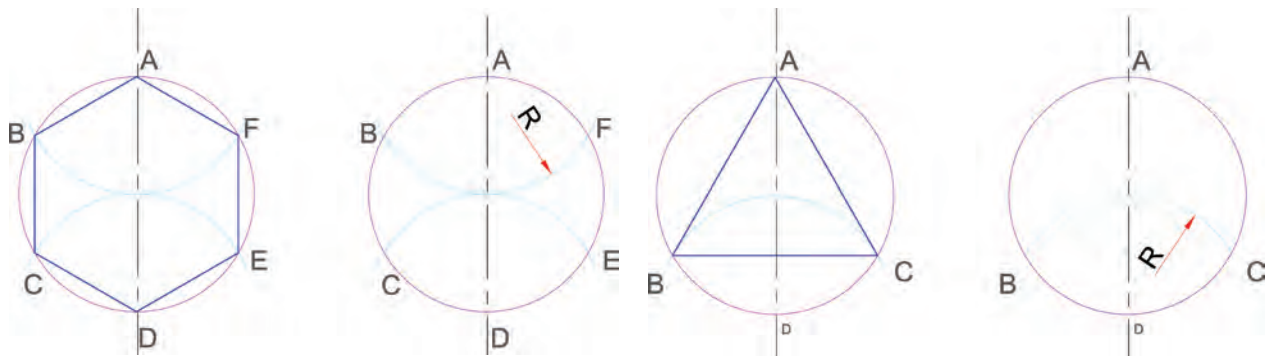


شکل ۱-۳۵

تقسیم دایره به سه و شش قسمت برابر

۱. نخست قطر قائم دایره را بکشید.

۲. از محل برخورد قطر با دایره (نقطه A)، کمانی به شعاع دایره بکشید تا نقاط B و C به دست آید. نقاط A و B و C، دایره را به سه قسمت برابر تقسیم می‌کند.



شکل ۱-۳۶

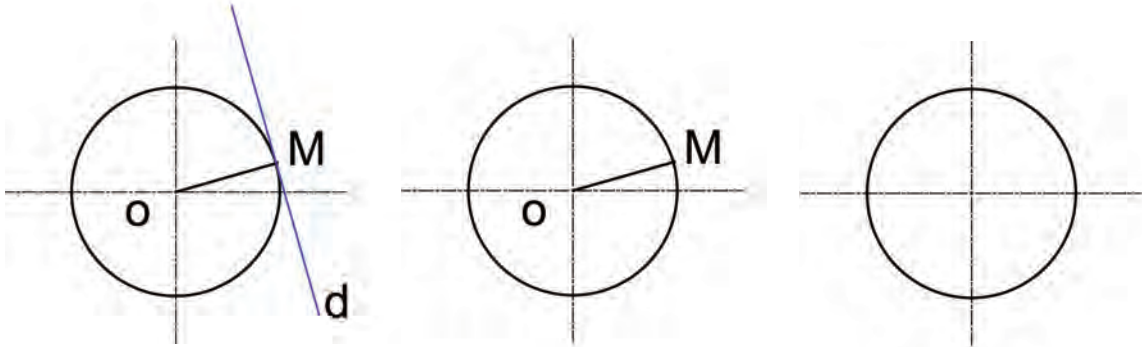
ب
الف
شکل ۱-۳۷ تقسیم دایره به شش بخش

۱. برای بخش بندی دایره به شش بخش برابر باید یک بار دیگر از سوی بالا (نقطه A) کمانی برابر شعاع دایره بکشید (شکل ۱-۳۸).

۶-۱۱-۱ - رسم خط مماس بر دایره در نقطه M

بسیاری از موارد برای کشیدن یک شکل نیاز است خطی را بر دایره مماس کنید. روش کشیدن مماس بر دایره در نقطه دلخواه به روش زیر است (شکل ۱-۳۸):

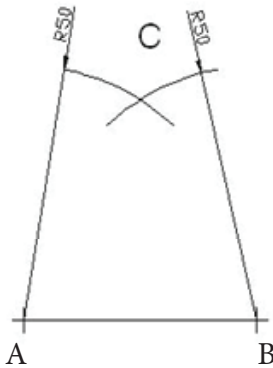
۱. شعاع OM را رسم کنید.
۲. خط d را عمود بر پاره خط CM رسم کنید.
۳. خط d بر دایره C_1 در نقطه M مماس است.



شکل ۱-۳۸

نکته

خط مماس بر دایره در نقطه تماس با دایره بر شعاع دایره که بر آن نقطه وارد می‌شود عمود است.



شکل ۱-۳۹

۷-۱۱-۱ - رسم چند ضلعی منتظم

الف- رسم سه ضلعی منتظم (مثلث متساوی الاضلاع)

- ۱- پاره خط AB را به اندازه ضلع مثلث دلخواه رسم کنید.
- ۲- دهانه پرگار را به اندازه AB باز کنید.
- ۳- از نقطه A و B کمان AC را رسم کنید.

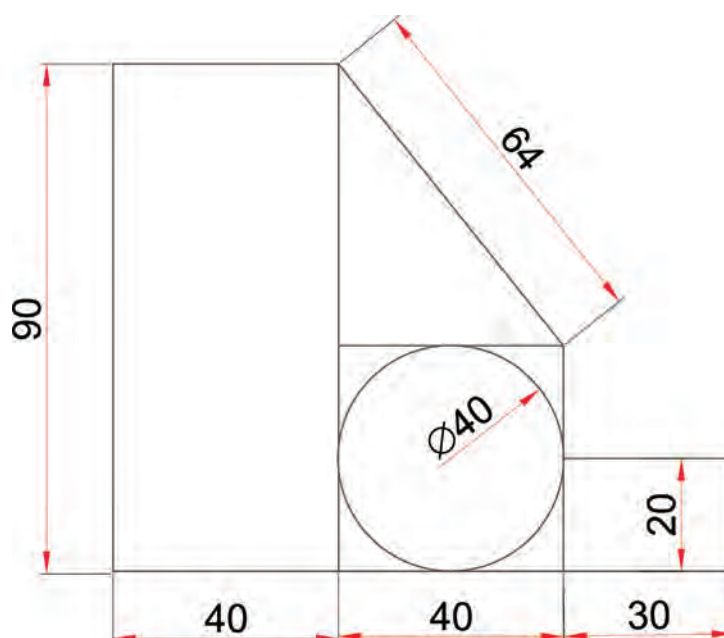
۴- از نقطه برخورد دو کمان دو ضلع دیگر مثلث متساوی الاضلاع ABC را بکشید.

برای رسم چند ضلعی منتظم با تعداد اضلاع مورد نظر، کافی است دایره ای را رسم کرده و پس از تقسیم دایره نقاط به دست آمده را به هم وصل کنید و در پایان دایره را پاک کنید.

برای آگاهی بیشتر در باره روش رسم اشکال هندسی می‌توانید کتاب‌های هندسه ترسیمی را بخوانید.

آزمون

۱. نقشه را تعریف کنید.
۲. ضرورت پیروی از استانداردهای نقشه کشی را بنویسید.
۳. از برش یک کاغذ A2 چند کاغذ A4 می توان تهیه کرد؟
۴. یک کاغذ A3 را به اندازه A4 ببرید.
۵. کاغذ A4 را روی تخته رسم نصب کنید.
۶. نقشه زیر را در یک کاغذ A4 رسم کنید (ابعاد برحسب میلی متر است).

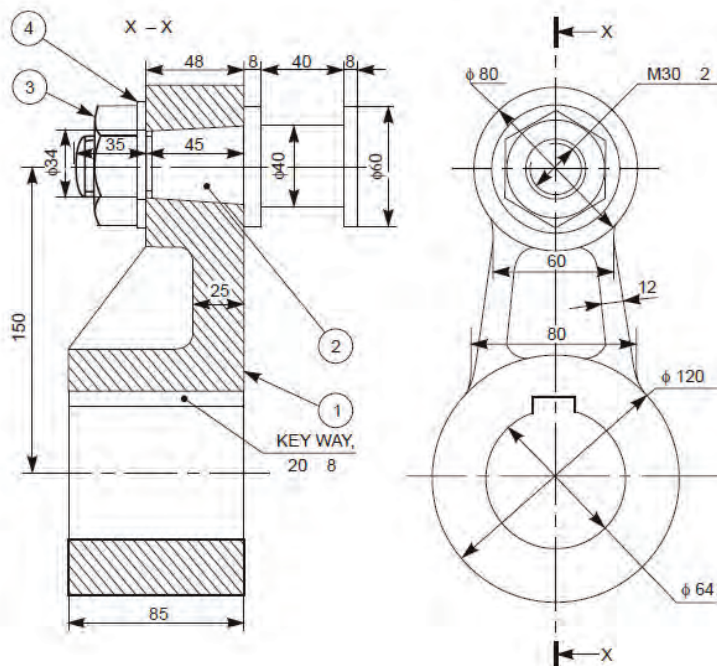


۷. دایره‌ای به شعاع ۸ سانتی‌متر رسم کنید، سپس آن را به ۱۲ قسمت تقسیم کنید.



واحد کار دوم

خط‌های استاندارد و نوشتن روی نقشه



واحد کار دوم

خط‌های استاندارد و نوشتن روی نقشه

توانایی

■ ترسیم خط‌های استاندارد و هندسی

■ اندازه‌گیری

هدف‌های رفتاری – شما با یادگیری این واحد کار، می‌توانید:

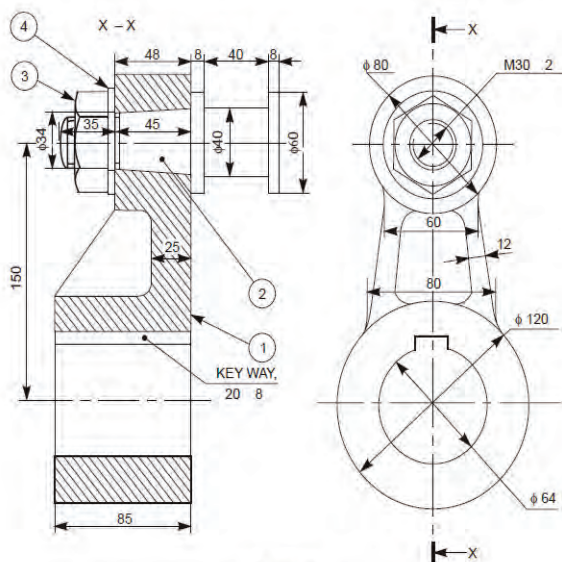
- انواع خط را توضیح دهید.
- انواع خط را در نقشه شناسایی کرده و بکشید.
- اندازه‌گیری طول در سیستم متریک و اینچی را اندازه‌گیری کنید.
- مقیاس را توضیح دهید.
- مقیاس‌های استاندارد نقشه‌کشی را بیان کنید
- خط کش اشل و کاربرد آن را توضیح دهید.
- خطوط را با یک‌های متریک و اینچی اندازه‌گیری کنید.
- یکای طول در دستگاه یک‌های اندازه‌گیری متریک و اینچی را تبدیل کنید.
- خط اندازه‌گذاری شده با مقیاس‌های گوناگون را به مقیاس دلخواه تبدیل کنید.
- جدول و کادر را رسم کنید.
- روش جانمایی نقشه در کاغذ نقشه‌کشی را انجام دهید.
- حروف و اعداد روی نقشه را بر پایه استانداردهای نقشه‌کشی بنویسید.

زمان آموزش (ساعت)

عملی	نظری
۴	۱

۲-۱- انواع خط در نقشه

به شکل ۲-۱ نگاه کنید در این نقشه شما می‌توانید نشانه‌ها و خط‌های گوناگونی را ببینید. هرچند این نقشه پیچیدگی‌هایی دارد ولی با یادگیری نشانه‌های نقشه‌کشی، می‌توانید چنین نقشه‌هایی را به آسانی بخوانید.



Parts List

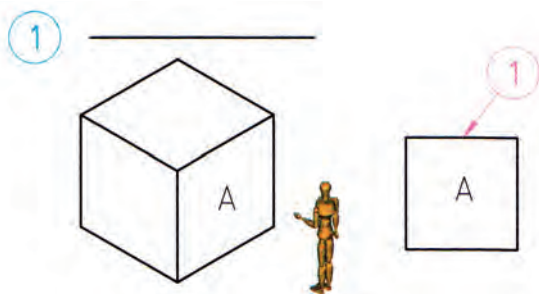
Part No.	Name	Material	Qty
1	Crank	Forged Steel	1
2	Crank Pin	45C	1
3	Nut	MS	1
4	Washer	MS	1

شکل ۲-۱- کاربرد نشانه‌ها، حروف و خط‌های استاندارد در نقشه

۲-۱-۱- انواع خط از نظر شکل

کاربرد خط‌های با شکل، ضخامت و رنگ گوناگون برای ساده شدن نقشه انجام می‌شود. در اینجا برخی از انواع خط‌ها توضیح داده می‌شود.

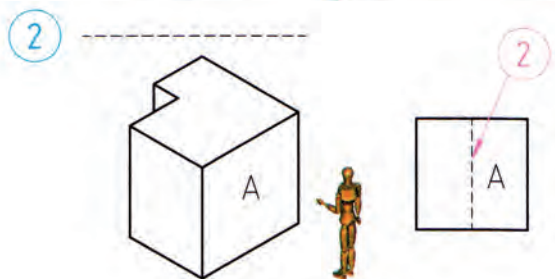
۱. خط پر: این خط برای نشان دادن دور ظاهری قطعه به کار می‌رود.



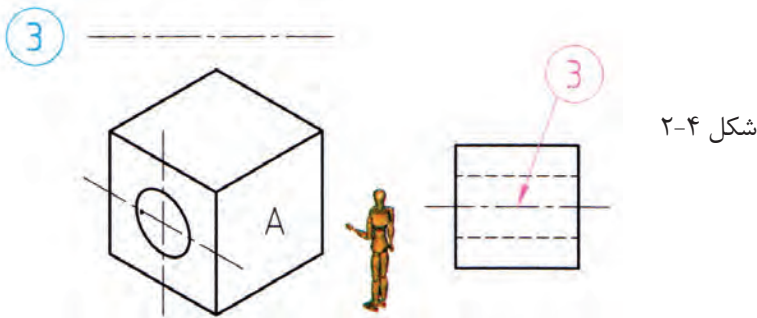
شکل ۲-۲

۲. خط چین (خط ندید): برای نشان دادن خط‌هایی که در برابر دید بیننده نباشد از خط چین به کار می‌رود.

شکل ۲-۳

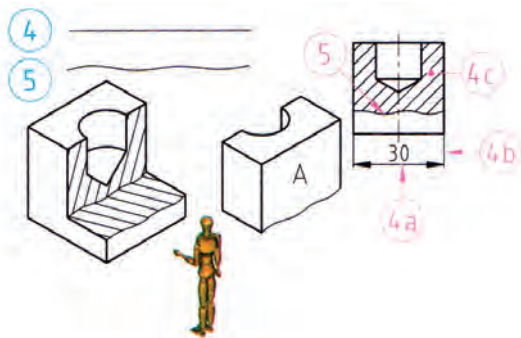


۳. خط و نقطه نازک (خط محور): خط و نقطه نازک، برای نمایش محور تقارن به کار می‌رود.



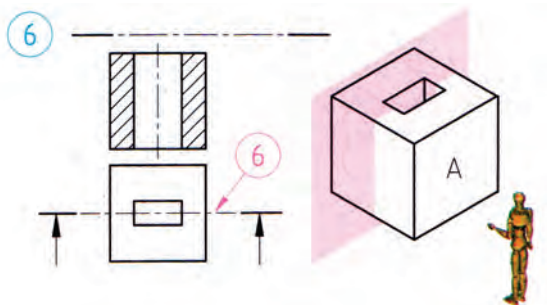
شکل ۲-۴

۴. خط پر نازک یا خط کمکی: خط پر نازک (۴) برای نمایش خط اندازه‌گذاری (۴a)، خط رابط (۴b) و خط هاشور (۴c) و خط دستی (۵) برای جدا کردن ناحیه‌ای از قطعه به کار می‌رود.



شکل ۲-۵

۵. خط برش: اگر بخشی از نقشه پیچیدگی‌هایی داشته باشد برای دریافت بیشتر، آن بخش قطعه را به صورت فرضی در وضعیت برش داده شده نشان می‌دهند خط برش (۶) محل فرضی برش را در نقشه نشان می‌دهد.



شکل ۲-۶

۲-۱-۲- پهنای خط

همان گونه که گفته شد خط‌هایی که در نقشه به کار می‌روند پهنای یکسانی ندارند. نقشه‌های کوچک بیش‌تر با خط‌هایی نازک کشیده می‌شوند و خط‌های با پهنای بیشتر در نقشه‌های بزرگ‌تر و کاربرد دارد. جدول ۲-۲ برخی از گروه‌های خط^۱ در استاندارد ایزو را نشان می‌دهد.

۱ - خط‌های قدیمی شامل گروه ۱/۲، ۰/۸، ۰/۵، ۰/۳ و ۰/۲ بود.

جدول ۲-۲ برخی از انواع خط استاندارد از نظر پهنا

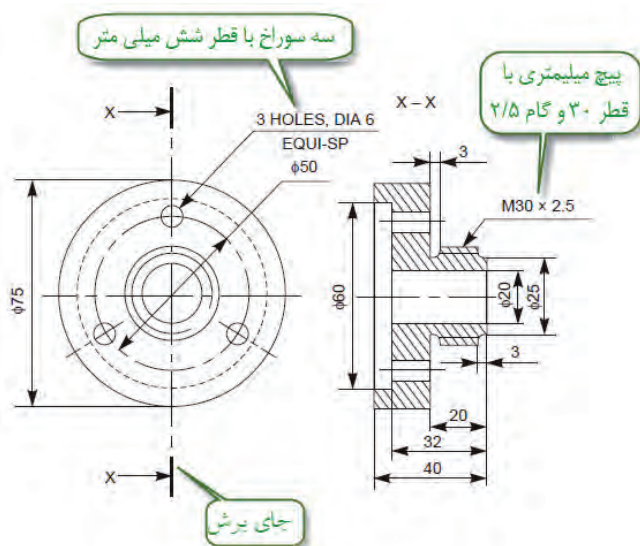
اندازه‌ی کاغذ	خط نازک	خط متوسط	خط اصلی	گروه خط
A0	۰/۷	۱	۱/۴	۱/۴
A0	۰/۵	۰/۷	۱	۱
A0) A1)	۰/۳۵	۰/۵	۰/۷	۰/۷
A1) A2 A3 A4)	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۵	۰/۵
A2 A3 A4	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۳۵
A4 A5	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۲۵

نکته

در هر نقشه یک گروه خط به کار برده می‌شود این گروه باید متناسب با اندازه کاغذ نقشه‌کشی باشد. برای کاغذ A4 گروه خط ۰/۷ مناسب است. در شکل‌های پیچیده تر در کاغذ A4 بهتر است گروه خط ۰/۵ را به کار ببرید

۲-۲- اعداد و حروف

در هر نقشه برخی از خواسته‌ها و داده‌ها صورت نوشته ارائه می‌شوند عناصر این نوشته‌ها باید استاندارد باشند.



شکل ۲-۷ نوشته روی نقشه (حروف و اعداد)

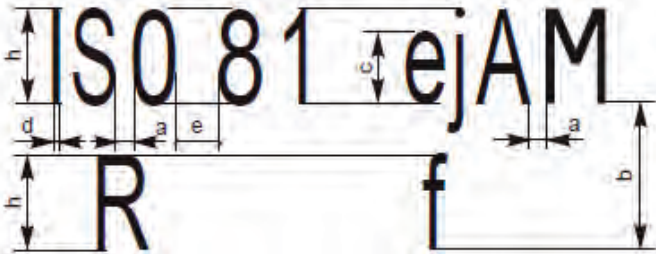
برای کشیدن نقشه‌های استاندارد لازم است نخست چگونگی نوشتن روی نقشه را کار کنید.

برای نوشتن روی نقشه، افزون بر مداد می‌توانید برچسب، الگوها و حتی برنامه‌های رایانه‌ای مانند Auto CAD را به کار ببرید.

جدول ۲-۳- بلندی و فاصله حروف در نقشه برحسب

اندازه	مفهوم	حرف	اندازه	مفهوم	حرف
$\frac{1}{14} h$	پهنای خط انتخاب شده نقشه	d	$\frac{2}{10} h$	کمترین فاصله حروف و اعداد	a
$\frac{6}{10} h$	کمترین فاصله کلمات	e	$\frac{16}{10} h$	کمترین فاصله خطوط	b
$10h$	بلندی حروف بزرگ	h	$\frac{10}{14} h$	بلندی حروف کوتاه	c

اندازه نوشته باید با اندازه کاغذ نقشه متناسب باشند، در شکل ۲-۸ و جدول ۲-۳ نخست بلندی حروف (h) برگزیده شده سپس دیگر اندازه‌ها بر پایه آن تعیین می‌شود.



شکل ۲-۸ اندازه حروف و اعداد

کار در کارگاه

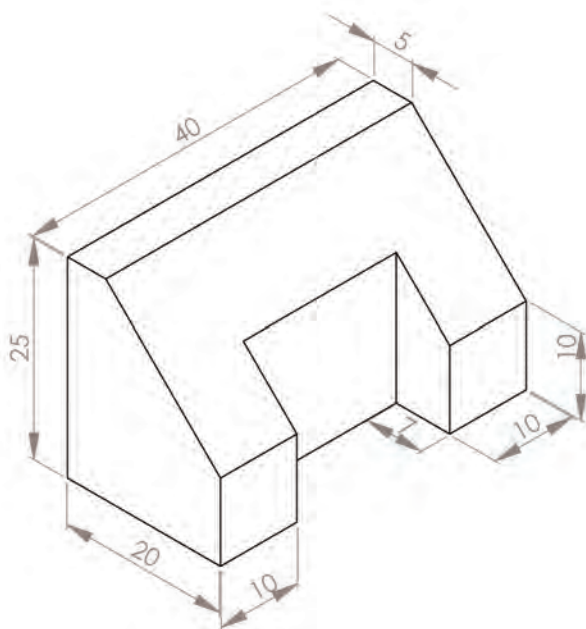
با توجه به شکل ۲-۸ و جدول ۲-۳ متن زیر را در یک برگ کاغذ شطرنجی (۱ میلیمتری) با خطی به پهنای $0/7$ بنویسید.

AutoCAD -29-12-1390

۲-۳ - یکای طول و تبدیل آن‌ها

در گذشته کمیت طول را با یکای متر و اجزای آن را مانند سانتی متر اندازه‌گیری کرده‌اید در برخی از کشورها افزون بر این یکا، هنوز یکای اینچ (in) نیز به کار می‌رود امروزه هر دو یکای یاد شده در نقشه‌کشی یکاهای متریک رایج است.

برای آشنایی بیشتر با زاویه یکاهای متریک و اینچی، یک خط‌کش را که با یکای



سانتی متر و اینچ مدرج شده است بردارید و بکشید اندازه‌های شکل ۲-۹ را که بر حسب سانتی متر است به اندازه اینچی تبدیل کنید. سپس اندازه‌های بدست آمده اینچی را در کنار اندازه پیشین بنویسید.

شکل ۲-۹

چون برخی از نقشه‌ها با اینچ اندازه‌گذاری می‌شوند بنابر این لازم است شما تبدیل یکاهای طول را یاد بگیرید. برای این کار می‌توانید از جدول ۲-۴ استفاده کنید.

جدول ۲-۴

تبدیل یکاها	فوت	اینچ	متر	سانتی متر
متر	۰/۲۸	۳۹ / ۳۷	۱	۱۰۰
سانتی متر	۰/۰۳۲۸	۰/۳۹۳۷	۰/۰۱	۱
اینچ	$\frac{1}{12}$	۱	۰/۰۲۵۴	۲/۵۴
فوت	۱	۱۲	۰/۳۰۴۸	۳۰/۴۸

مثال ۲-۱) ۲۰ فوت چند اینچ و چند سانتی‌متر است؟

$$20 \text{ ft} \times 12 \frac{\text{in}}{\text{ft}} = 240 \text{ in}$$

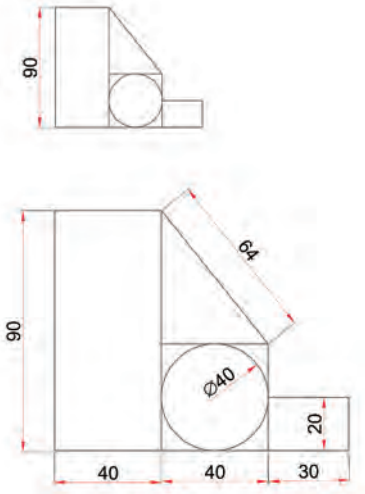
$$20 \text{ ft} \times 30.48 \frac{\text{cm}}{\text{ft}} = 609.6 \text{ cm}$$

مثال ۲-۲) ۱۰۰ اینچ چند متر و چند سانتیمتر است.

$$100 \text{ in} \times 0.0254 \frac{\text{m}}{\text{in}} = 2.54 \text{ m}$$

$$100 \text{ in} \times 2.54 \frac{\text{cm}}{\text{in}} = 254 \text{ cm}$$

۴-۲- مقیاس^۱ و خط کش تبدیل مقیاس (اشل)



شکل ۱۰-۲

اجسام اندازه‌های گوناگونی دارند در برخی موارد، بزرگی اجسام به اندازه‌ای است که نمی‌توانیم نقشه آن‌ها را در اندازه واقعی بکشیم در این هنگام اندازه نقشه را باید کوچک تر یا بزرگتر بکشیم. برای نمونه هنگامی که ما نقشه یک کشور را در یک کاغذ A4 می‌کشیم اندازه نقشه ممکن است ۲۰۰۰۰۰ مرتبه کوچک‌تر باشد در این صورت در کنار نقشه عبارت $SC = ۱:۲۰۰۰۰۰$ نوشته می‌شود و منظور این است که هر یک سانتی‌متر در نقشه نشان دهنده $۲۰۰۰۰۰ = ۱ \times ۲۰۰۰۰۰$ سانتی‌متر یا ۲ کیلومتر اندازه واقعی است.

مقیاس‌های استفاده شده در نقشه سه حالت کلی دارد.

مقیاس یکه: $SC = ۱:۱$ جسم در نقشه با اندازه واقعی کشیده می‌شود.

مقیاس افزایشی: اگر جسم خیلی کوچک باشد نقشه آن را با اندازه بزرگ‌تر از اندازه جسم کشیده می‌شود. چند برابر شدن اندازه جسم در نقشه به اندازه جسم و بزرگی نقشه‌ای که می‌کشیم بستگی دارد.

$$SC = ۲:۱ \quad ۵:۱ \quad ۱۰:۱ \quad ۲۰:۱ \quad ۵۰:۱$$

منظور از $SC = ۲:۱$ اینست که اندازه‌ها در نقشه دو برابر اندازه جسم است.

مقیاس کاهششی: اگر اندازه جسم بزرگ‌تر از آن باشد که در نقشه کشیده شود، نقشه آن را کوچک‌تر از اندازه جسم می‌کشند.

$$SC = ۱:۲ \quad ۱:۵ \quad ۱:۱۰ \quad ۱:۲۰ \quad ۱:۵۰ \quad ۱:۱۰۰ \quad ۱:۲۰۰ \quad ۱:۵۰۰$$

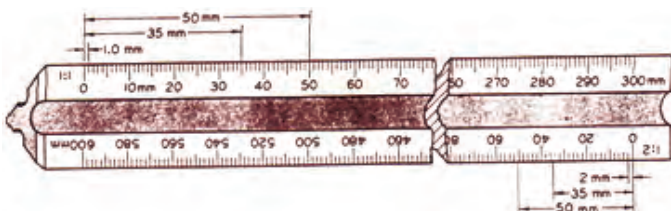
$$۱:۱۰۰۰$$



نکته

ممکن است نقشه یک جسم برای برخی کاربردها، با مقیاس‌های گوناگون کشیده شود.

هنگام نقشه‌کشی با مقیاس‌های افزایشی یا کاهششی باید اندازه جسم را به اندازه ترسیمی تبدیل کنید. یک روش ساده برای این کار، کاربرد خط کش مقیاس (اشل) است (شکل ۶-۲).



شکل ۱۱-۲

۵-۲- کادر (پیرابند)

در کارگاه هنگام کار با نقشه به، لبه‌های کاغذ نقشه‌کشی بیشتر در معرض پاره شدن است به این دلیل بخشی از لبه‌های کاغذ برای حاشیه و بخش میانی آن برای کشیدن نقشه در نظر گرفته می‌شود. خطی که حاشیه را از جای نقشه جدا می‌کند کادر یا پیرابند نامیده می‌شود (شکل ۱-۲). از طرف دیگر چون بخشی از لبه کاغذ نقشه‌کشی برای بایگانی نقشه سوراخ می‌شود، هنگام کشیدن کادر باید جایی نیز برای این بخش نگه‌داشت.



شکل ۱۲-۲- اندازه کادر در کاغذ A4

پهنای خط کادر متناسب با پهنای خط اصلی نقشه و فاصله آن از لبه کاغذ بر پایه استاندارد برگزیده می‌شود جدول ۵-۲ این اندازه‌ها را برای کاغذهای نقشه‌کشی سری A داده است.

جدول ۵-۲

A4	A3	A2	A1	A0	اندازه کاغذ
۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	حاشیه بر حسب mm

۶-۲- جدول نقشه

هنگامی که نقشه‌ای را می‌کشید، باید برخی داده‌ها در باره نقشه را مانند مقیاس، تاریخ رسم

و... در پایین نقشه بنویسید. ویژگی‌ها و استاندارد رسم یک جدول نمونه در شکل ۲-۱۳ نشان داده شده است.

مقیاس:	عنوان نقشه:	ترسیم کننده:	10
تیرانس:		رشته:	10
تاریخ:	نام مرکز آموزش:	بازبین کننده:	10
استاندارد:		شماره نقشه:	10
30		45	
145			

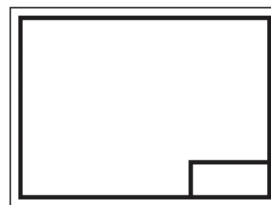
شکل ۲-۱۳

ملاحظات	وزن	ابعاد اولیه	جنس	نرم (استاندارد)	تعداد قطعه	شرح	شماره قطعه
مقیاس	تاریخ			ترسیم کننده			نام موسسه
				کنترل کننده			
تیرانس				نام دستگاه		رشته	شماره نقشه
						استاندارد	

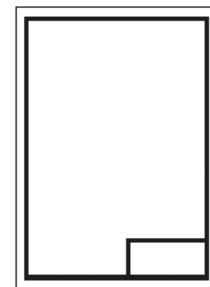
شکل ۲-۱۴

در نقشه می‌توان جدول را در چندین جای استاندارد رسم کرد. (شکل ۲-۱۵).

شکل ۲-۱۵ جای استاندارد جدول



ب



الف

۷-۲- تناسب اندازه نقشه و کاغذ نقشه کشی و جانمایی نقشه کشی

یک نقشه بخش‌های مختلفی دارد بنابراین لازم است هر بخشی از نقشه را در جای درست و سنجیده‌ای کشید تا نقشه خوانا باشد.

به گزینش درست نقشه در کاغذ نقشه کشی، جانمایی یا جایگزینی نقشه گفته می‌شود.

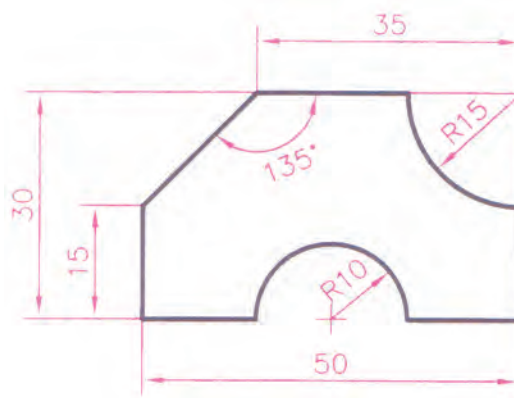
اگر اندازه کاغذ از پیش برگزیده شده باشد باید اندازه نقشه نسبت به قطعه یا جسمی که نقشه آن کشیده می‌شود کوچک‌تر یا بزرگ‌تر شود. پس از آن می‌توانید نخست کادر و اندازه نقشه را برگزیده با توجه به اندازه نقشه جایگاه درست جدول را تعیین کنید.

کار در کارگاه

قطعه داده شده در شکل را در کاغذ A4 با مقیاس ۱:۲ همراه با کادر و جدول بکشید.

(راهنمایی همان‌طور که می‌دانید منظور از مقیاس ۱:۲ به این معنی است که اندازه‌ها در

نقشه دو برابر اندازه واقعی است)



شکل ۱۶-۲

آزمون

۱. اعداد زیر را به یکاهای متری یا اینچی تبدیل کنید.
۱۲/۷ اینچ ۴ اینچ ۵۴ میلیمتر ۴ فوت ۲۵۴ سانتیمتر
۲. دایره‌ای به قطر ۱۰ سانتی متر بکشید سپس آن را به ۸ بخش برابر تقسیم کنید.
۳. بررسی کنید، اگر نقاط تقسیم دایره پرسش ۳ را به هم وصل کنید طول اضلاع چند ضلعی منتظم و زاویه راس آن چه اندازه ای خواهد بود.
۴. با ترکیبی از ۱۲ مکعب مربع چند شکل هندسی ایجاد نمایید.
۵. نقشه شکل را با مقیاس کاهشی در کاغذ A4 رسم نمایید.

