



رسم فنی صنایع چوب

شاخه: فنی و حرفه‌ای

زمینه: صنعت

رشته: صنایع چوب و کاغذ

شماره درس: ۱۵۲۳

سرشناسه: آقائی، محمدرضا، ۱۳۴۶ -

عنوان و نام پدیدآور: رسم فنی صنایع چوب: شاخه: فنی و حرفه‌ای، زمینه: صنعت، گروه تحصیلی: مکانیک، زیر گروه صنایع چوبی.../ مؤلف محمدرضا آقایی؛ برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.

مشخصات نشر: تهران: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری: ۲۳۸ص: مصور (رنگی)؛ ۲۹×۲۲س.م.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۳۱۷-۹

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع: رسم فنی

موضوع: چوب -- صنعت و تجارت

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

رده بندی کنگره: ۱۳۹۰: ۳۵۳/۷.۵ T

رده بندی دیویی: ۱۳۹۰: ۱۵۲۳ ک۳۷۳

شماره کتابشناسی ملی: ۲۳۶۰۰۱۴

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادها و نظرهای خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران- صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵
دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب گاه (وب سایت)

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

عنوان و شماره کتاب: رسم فنی صنایع چوب - ۳۵۹/۳۵

مؤلف / مؤلفان: محمدرضا آقایی

ویراستار فنی: محمد لطفی نیا

مدیر هنری: مهدی محمدی زنجانی

صفحه‌آرا: سید حامد موسوی نسب

طراح جلد: امید باوی

رسام: جلال الماسی، حسین سلمان ماهینی

محتوای این کتاب در کمیسیون تخصصی رشته صنایع چوب و کاغذ دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
با عضویت: محمد غفرانی، محمد علی نیکنام، محمد لطفی نیا، امیر نظری، اردشیر عبدی، عباس زارعی، حبیب نوری تأیید
شده است.

نوبت و سال چاپ: سوم، ۱۳۹۳

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران «سهامی خاص»

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶،

کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹، وبسایت: www.chap.sch.ir

حق چاپ محفوظ است.

ISBN 978-964-05-2317-9

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۳۱۷-۹



کاری کنید که بماند، نه کاری کنید که بماند



مقدمه

همانطور که می‌دانید، قدیمی‌ترین زبانی که برای ارتباط میان انسان‌ها به کار گرفته شد، زبان تصویری یا هیروگلیف بوده است که آثار آنرا می‌توانیم در بسیاری از غارها و ابنیه‌ی تاریخی مشاهده کنیم. این زبان، می‌توانست با وجود اختصار، بسیاری از پیغام‌ها را بین انسان‌های نخستین و باستانی مبادله نماید. بعد از پیشرفت انسان و ایجاد صنایع متفاوت و لزوم ارتباط بین طراحان و صنعت‌گران، نیاز به زبان ارتباطی کامل، مختصر و بین‌المللی احساس می‌شد که استفاده از زبان تصویر، بهترین راه ارتباطی به نظر می‌رسید و طراحان و صنعت‌گران از این زبان در قالب علم رسم و نقشه بهره گرفتند و اولین بار در سال ۱۷۹۸ میلادی گاسپارد مونژ، مهندس و ریاضیدان فرانسوی، این زبان را در قالب هندسه‌ی ترسیمی صنعتی به صورت آکادمیک ارائه نمود. در ابتدا، کشورهای بزرگ صنعتی به صورت منطقه‌ای قوانین و مقرراتی را جهت ترسیم نقشه‌های صنعتی وضع نمودند اما با پیشرفت صنایع و ارتباط بیشتر جهانی در صنعت، نیاز به مقررات و اصول هماهنگ جهانی در این خصوص ضروری به نظر می‌رسید. لذا کارشناسان و افراد صاحب‌نظر از کشورهای مختلف، در شهر ژنو دور هم گرد آمدند و مقررات و قوانین مشخصی را در قالب استاندارد (International Organization for Standard) ISO وضع نمودند و در حال حاضر، بسیاری از کشورهای صنعتی از جمله جمهوری اسلامی ایران، به عضویت این موسسه در آمده‌اند و از مقررات و قوانین جهانی آن در صنایع خود از جمله مبحث رسم و نقشه استفاده می‌نمایند؛ و کسانی که می‌خواهند در این زمینه فعالیت نمایند، باید از این مقررات تبعیت نمایند. البته استانداردهای جهانی دیگری نظیر DIN وجود دارد که هر کشوری با توجه به نیاز ارتباطی خود، یکی از آنها را انتخاب نموده است.

دقت و سرعت در استفاده از این زبان، به عنوان پل ارتباطی، به دو عامل توانایی انسانی و ابزاری (نوع و دقت ابزار) بستگی دارد که امروزه به دلیل جایگزینی ابزار رایانه به جای ابزارهای دستی، مقدار زیادی دقت و سرعت (به خصوص در ترسیمات ثانویه) را تحت الشعاع قرار داده است؛ بنابراین شرکت‌های مختلف در خصوص ارایه‌ی نرم افزارهای قوی، چه در محیط دو بعدی و چه در محیط سه بعدی فعالیت‌های قابل توجهی را انجام داده‌اند اما لازم به ذکر است با وجود ارایه‌ی این برنامه‌های قوی، لازم است کاربر، توانایی دستی لازم جهت کنترل صحت نقشه‌های ایجاد شده توسط رایانه را داشته باشد و هنرآموزان محترم اهمیت کار با ابزارهای دستی را برای هنرجویان عزیز کاملاً تشریح نمایند.

به هنرآموزان عزیز توصیه می‌شود سعی نمایند ارایه‌ی مطالب به صورت طرح مسئله و یا هر روش دیگری که به صلاح دید خود نتیجه‌ی بهتر و مفیدتری دارد انجام شود.

با وجود نرم افزارهای مختلف که امروزه جهت ساخت فیلم‌ها و کلیپ‌های آموزشی وجود دارد، می‌توان فهم و قدرت تجسم هنرجو را به مقدار زیادی تقویت نمود.

۹	فصل اول: آشنایی با اصول و قواعد نقشه‌کشی
۱۰	۱-۱- پیدایش و سیر تحول نقشه‌کشی
۱۳	۱-۲- آشنایی با اصول اولیه‌ی رسم فنی
۱۵	۱-۳- مراحل تهیه‌ی نقشه
۲۰	۱-۴- چگونگی ارایه‌ی نقشه
۲۵	فصل دوم: آشنایی با وسایل و ابزار نقشه‌کشی
۲۶	۲-۱- وسایل اصلی
۳۴	۲-۲- وسایل کمکی
۳۴	۲-۳- کسب مهارت‌های پایه
۵۷	فصل سوم: ترسیمات هندسی
۵۸	۳-۱- اصول و قواعد ترسیمات هندسی
۵۸	۳-۲- اجزای ترسیمات هندسی
۵۸	۳-۲- اجزای ترسیمات هندسی
۵۹	۳-۳- اصول و قواعد ترسیمات هندسی مرتبط با خط
۶۳	۳-۴- اصول و قواعد ترسیمات مرتبط با دایره
۶۵	۳-۵- اصول و قواعد ترسیمات مرتبط با زاویه
۶۶	۳-۶- ترسیم مثلث با اندازه‌ی اضلاع مشخص
۶۷	۳-۷- ترسیم چند ضلعی‌های منتظم
۷۲	۳-۸- ترسیم بیضی
۷۴	۳-۹- کاربرد ترسیمات هندسی در صنایع چوب
۷۷	فصل چهارم: چگونگی ترسیم تصاویر احجام ساده‌ی هندسی
۷۸	۴-۱- صفحات تصویر و فرجه‌ها

- ۸۳ ۴-۲- رسم تصویر سه‌گانه در فرجه‌ی اول (روش اروپایی)
- ۸۴ ۴-۳- رسم تصویر سه‌گانه در فرجه سوم (روش آمریکایی)
- ۸۵ ۴-۴- رسم تصویر شش‌گانه‌ی احجام
- ۸۶ ۴-۵- رسم خطوط نادید یا نامرئی
- ۹۰ ۴-۶- ترسیم تصاویر احجام و قطعات
- ۹۴ ۴-۷- تجزیه و تحلیل حجم اجسام
- ۹۷ ۴-۸- رابطه‌ی بین تصاویر
- ۱۰۴ ۴-۹- استفاده از شکل‌ها و گروه‌های خطی متفاوت در ترسیم نماها
- ۱۰۵ ۴-۱۰- مفهوم تقارن و محور تقارن

۱۱۳ فصل پنجم: آشنایی با اندازه‌گذاری و مقیاس

- ۱۱۴ ۵-۱- اجزا و علایم اندازه‌گذاری
- ۱۱۹ ۵-۲- نحوه‌ی نوشتن اندازه‌ها نسبت به نما
- ۱۱۹ ۵-۳- نحوه‌ی نوشتن اندازه‌ی زوایا
- ۱۲۰ ۵-۴- نحوه‌ی نوشتن اندازه‌ی کمان و وتر
- ۱۲۱ ۵-۵- تعریف مقیاس
- ۱۲۲ ۵-۶- نحوه‌ی نمایش مقیاس
- ۱۲۳ ۵-۷- نحوه‌ی پیدا کردن مقیاس نقشه

۱۲۵ فصل ششم: آشنایی با ترسیم تصویر مجسم اجسام

- ۱۲۶ ۶-۱- تعریف پرسپکتیو موازی یا تصویر مجسم
- ۱۲۷ ۶-۲- پرسپکتیوهای موازی (Parallel)
- ۱۴۲ ۶-۳- رسم پرسپکتیو دایره به روش نقطه‌یابی

۱۴۹ فصل هفتم: روش به‌دست آوردن تصویر نامعلوم اجسام (مجهول‌یابی)

- ۱۵۰ ۷-۱- مجهول‌یابی با استفاده از خطوط رابط

۱۵۵ ۷-۲- مجهول‌یابی به کمک تجسم حجم و آنالیز سطوح

۱۷۹ فصل هشتم: آشنایی با رسم برش اجسام

۱۸۰ ۸-۱- هدف از انجام برش

۱۸۰ ۸-۲- رسم برش ساده

۱۸۷ ۸-۳- رسم نیم برش - نیم دید

۱۸۹ ۸-۴- رسم برش شکسته

۱۹۱ ۸-۵- آشنایی با استثناهای برش

۱۹۷ فصل نهم: چگونگی رسم نقشه جزئیات و اتصالات چوبی

۱۹۸ ۹-۱- نحوه ترسیم نقشه‌ی جزئیات

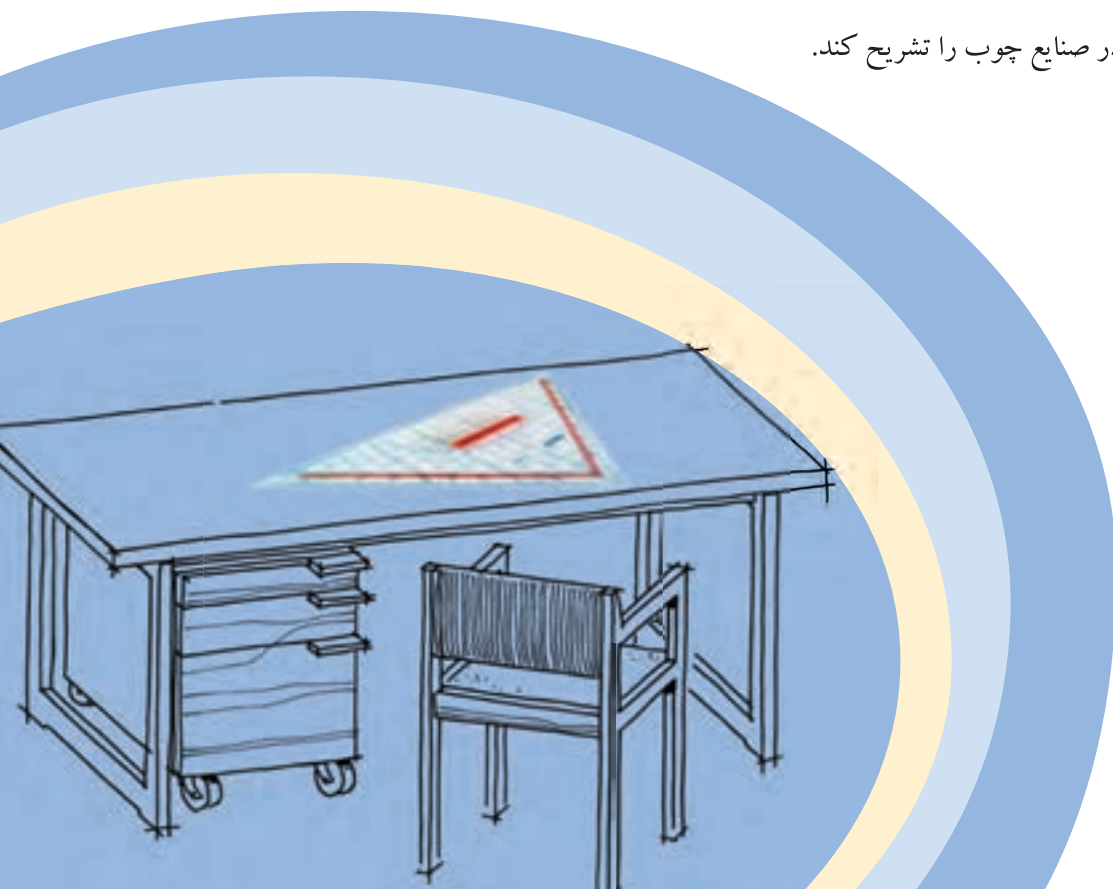
۱۹۹ ۹-۲- آشنایی با اتصالات چوبی و نحوه ترسیم آنها

آشنایی با اصول و قواعد نقشه‌کشی

فصل اول

پس از پایان این فصل، از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند:

- پیدایش و سیر تحول نقشه‌کشی را تشریح کند.
- اصول اولیه‌ی رسم فنی را توضیح دهد.
- مراحل تهیه‌ی نقشه را تشریح کند.
- چگونگی ارایه‌ی نقشه را تشریح کند.
- ترسیمات هندسی مرتبط با خط، دایره و زاویه، رسم مثلث با اندازه‌ی اضلاع مشخص، چندضلعی‌های منتظم و بیضی را طبق قواعد رسم کند.
- کاربرد ترسیمات هندسی در صنایع چوب را تشریح کند.



رسم فنی، زبانی است بین المللی برای کلیه صنعت کاران جهان؛ خط به کاررفته در این زبان ارتباط خود را به صورت تصویری، با مخاطبان برقرار می‌کند. به منظور آشنایی بیشتر با این زبان، ابتدا مطالبی پیرامون پیدایش و سیر تحول نقشه‌کشی، آشنایی با اصول اولیه رسم فنی، مراحل تهیه نقشه و چگونگی ارایه نقشه و سپس اصول و قواعد ترسیمات هندسی به اختصار توضیح داده می‌شود.

۱-۱- پیدایش و سیر تحول نقشه‌کشی

بشر اولیه، پس از آگاهی از توانایی تأثیر ابزار و اشیاء بر یکدیگر جهت ایجاد نقش، از این قدرت برای بیان تفکر، ایجاد ارتباط و تعریف داستان‌هایی نظیر صحنه‌های جنگ استفاده می‌کرده است. نقوش پیدا شده روی دیوار غارها (شکل‌های ۱-۱ تا ۱-۳) و یا نقوش حجاری شده روی دیوارهای تخت جمشید و بناهای تاریخی مصر و تابلوهای نقاشی قدیمی، گواه بر این موضوع است (شکل‌های ۱-۴ و ۱-۵).



شکل ۱-۱- نقاشی باستانی در غار برادشو - استرالیا.



شکل ۱-۲- نقاشی باستانی در ایتالیا.



شکل ۳-۱. نقاشی باستانی در غار لاسکو - فرانسه.



شکل ۳-۲. نمونه‌ای از تصاویر مجاری شده مجموعه‌ی باستانی تفت جمشید.



شکل ۳-۳. نمونه‌ای از تصاویر مجاری شده در مجموعه‌ی باستانی اهرام مصر.

پس از آن، معماران و هنرمندان تمدن‌های قدیمی مانند کلدانیان و مصریان، یاد گرفتند که در قالب زبان تصویر نظرات و ایده‌های خود را در ساخت بناها ارائه کنند. آثار به‌جا مانده از آنان، شروع فن نقشه‌کشی را در حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح تایید می‌کند (شکل ۱-۶)، و همچنین کاربرد پرسپکتیو در نقاشی‌های قدیمی رواج زیادی داشت (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۶- نمونه‌ای از نقاشی و نقشه‌های قدیمی.



شکل ۱-۷- نمونه‌ای از کاربرد پرسپکتیو در نقاشی‌های قدیمی.

استفاده از فن نقشه‌کشی در معماری و صنعت، به صورت استفاده از تصاویر دو بعدی و سه بعدی ادامه داشت تا اینکه در سال ۱۷۹۸ پایه و اساس رسم فنی امروزی، توسط مهندس فرانسوی گاسپارد مونژ، با تألیف کتابی در زمینه‌ی هندسه‌ی ترسیمی گذاشته شد (شکل ۱-۸). هم‌اکنون نقشه‌کشی مدرن که در قالب استانداردهای جهانی مورد استفاده قرار می‌گیرد وسیله‌ای شده است در دست طراحان مختلف تا بتوانند ذهنیت خود را به عینیت تبدیل نمایند. لازم به ذکر است که سیر تحول نقشه‌کشی دارای فراز و نشیب‌ها و دستخوش تغییرات زیادی شده است که در نهایت، دست اندرکاران و متخصصین این فن، با تدوین استانداردهای خاص در این زمینه، سعی کردند به یک نظر واحد در سطح جهانی برسند.



شکل ۱-۸- کاسپارد مونژ

۱-۲- آشنایی با اصول اولیه‌ی رسم فنی

چنانچه می‌دانیم، رسم فنی یک نوع زبان است که با توجه به تصویری بودن آن و پیروی از استانداردهای جهانی، در همه‌ی کشورهای جهان قابل درک است و ارتباط ایجاد شده توسط آن، محدود به منطقه و یا کشور خاصی نمی‌شود. همانطور که هر زبان دستوری محاوره‌ای دارای واحدهایی مانند حروف، کلمه، جمله و متن برای برقراری ارتباط می‌باشد، این زبان نیز، برای ایجاد ارتباط با مخاطبان و ارایه‌ی تفکرات خود به دیگر صنعت کاران، دارد واحدهایی مانند نقطه، خط، شکل و حجم است که در ادامه به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.

۱-۲-۱- نقطه

اولین واحد در زبان نقشه‌کشی، نقطه است که تعریف آن به لحاظ ریاضی، محل تلاقی دو خط و به لحاظ طراحی اثر آنی یک جسم اثر گذار بر یک جسم اثر پذیر است.

۱-۲-۲- خط

اگر نقاط را به صورت خاص کنار هم قرار دهیم، خط تشکیل خواهد شد، حال اگر نقاط در یک راستا در کنار هم تجمع نمایند، تشکیل خط مستقیم و اگر در یک راستا قرار نگیرند تشکیل خط شکسته و یا منحنی را خواهند داد (شکل ۱-۹).



شکل ۱-۹

۱-۲-۳- سطح بسته (شکل)

اگر خطوط را طوری کنار یکدیگر جمع نماییم که محیطی بسته را ایجاد نمایند، تشکیل سطح بسته (شکل) را خواهند داد. مثلث، مربع، مستطیل، متوازی الاضلاع، دوزنقه، لوزی، چند ضلعی‌ها، دایره، بیضی و... انواعی از این شکل‌ها هستند که از تجمع خطوط به دست می‌آیند (شکل ۱-۱۰).

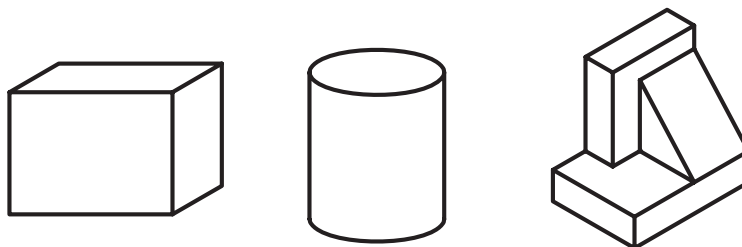


شکل ۱-۱۰

لازم به ذکر است برای تشکیل یک شکل، باید ابتدا و انتهای خط به یکدیگر وصل شود، و به عبارت دیگر، شکل بایستی یک محدوده را به صورت بسته محصور کند.

۱-۲-۴- حجم

به محدوده‌ای از فضا را که توسط چند سطح محصور شده باشد حجم می‌نامند و می‌توان با جمع کردن تعدادی حجم ساده به احجام پیچیده‌ای دست یافت (شکل ۱-۱۱).



شکل ۱-۱۱

تمرین ۱-۱-۱- با مشاهده‌ی احجام شکل ۱-۱۱، سطوح تشکیل دهنده‌ی آنها را مورد بررسی قرار داده و تعداد هر کدام را مشخص کنید.

۱-۲-۵- استفاده از استاندارد

به مجموعه مقررات، دستورالعمل‌ها و روش‌هایی که از سوی مراجع رسمی بین‌المللی برای بالا بردن کیفیت و هماهنگی در نقشه‌کشی وضع شده است استاندارد گفته می‌شود.

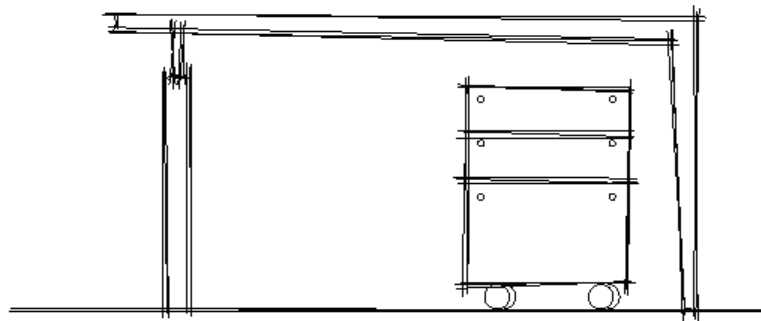
در ابتدا، استفاده از اصول رسم فنی دارای مشکلاتی بود و به صورت سلیقه‌ای و منطقه‌ای انجام می‌گرفت، اما با پیشرفت صنعت و جهانی شدن ارتباطات، تدوین روش‌ها و مقرراتی برای ارتقاء کیفیت و هماهنگی بیشتر ضروری به نظر می‌رسید، بنابراین متخصصان و صاحب نظران مختلف از سراسر جهان، گرد هم آمدند و دستورات و مقرراتی را در قالب استاندارد تدوین کردند تا برای تمام کسانی که می‌خواهند از این زبان استفاده کنند، لازم الاجراء باشد. با توجه به موسسات بین‌المللی تدوین‌کننده استاندارد، استانداردهای متفاوتی مانند ISO، DIN، ANSI و BSI بوجود آمده و در حال حاضر بیشتر کشورهای جهان از جمله کشور ما، برای تهیه نقشه‌های فنی عمدتاً از استاندارد جهانی ISO استفاده می‌کنند.

۱-۳-۱- مراحل تهیه نقشه

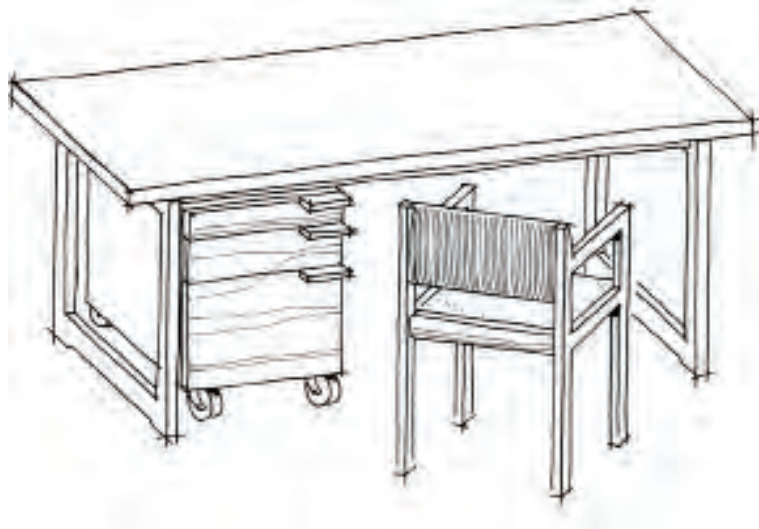
با توجه به اهمیت استفاده از زبان نقشه در برقراری ارتباط درست و کامل، معمولاً در چند مرحله نقشه‌ها تهیه می‌شوند تا هم در وقت و هم در استفاده از ابزار و وسایل نقشه‌کشی صرفه‌جویی لازم صورت پذیرد؛ به عبارت دیگر، بتوان با کمترین اتلاف وقت و ابزار، کامل‌ترین ارتباط را برقرار کرد. در ادامه، فرآیند تهیه نقشه به اختصار توضیح داده می‌شود.

۱-۳-۱-۱- تهیه نقشه با دست آزاد یا اسکیس (Sketch)

به این نقشه‌ها اسکچ، اسکچ، اسکیس یا اتود زدن گفته می‌شود. برای رسم این نقشه، از ابزارهای کمکی استفاده نمی‌شود؛ به عبارت دیگر، طراح از هر وسیله‌ای که تمرکز او را جهت عینیت بخشیدن به ایده‌اش کاهش می‌دهد، پرهیز می‌کند و فقط از ابزارهای اصلی (یک جسم اثرگذار و یک جسم اثرپذیر مانند مداد و کاغذ) برای ترسیم بهره می‌برد. این نقشه‌ها، می‌توانند در قالب تصاویر دو بعدی (شکل ۱-۱۲) و یا سه بعدی (شکل ۱-۱۳) تهیه شوند.



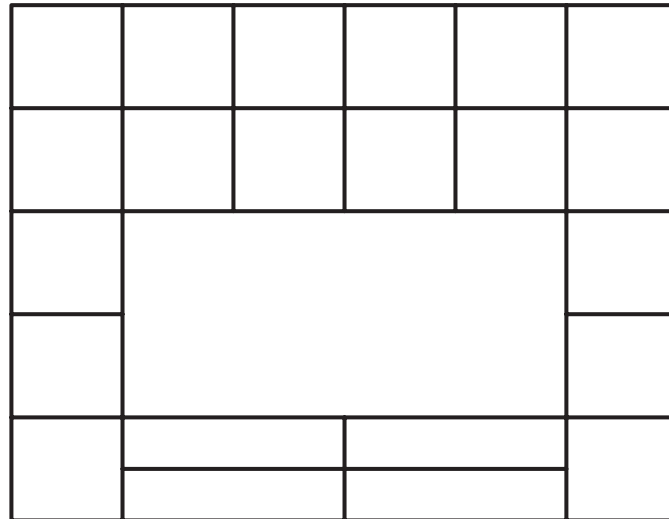
شکل ۱-۱۲- اسکیس دو بعدی از یک طرغ.



شکل ۱۳-۱- اسکیس سه بعدی از یک طرح.

۱-۳-۲- نقشه‌ی شماتیک (خلاصه)

پس از تصویب و تایید نقشه در مرحله‌ی قبل، برای قضاوت در خصوص تناسبات و ارتباط صحیح میان اجزای طرح، نقشه به صورت کلی و بدون در نظر گرفتن جزئیات و به عبارت دیگر، خلاصه، ترسیم می‌شود تا اگر دارای ایرادی بود، وقت زیادی را به خود اختصاص ندهد. به عنوان مثال، مطابق شکل ۱-۱۴ برای ترسیم طرح یک دکور در این مرحله از رسم جزئیاتی نظیر ضخامت صفحات، دستگیره‌ها و... اجتناب می‌شود.

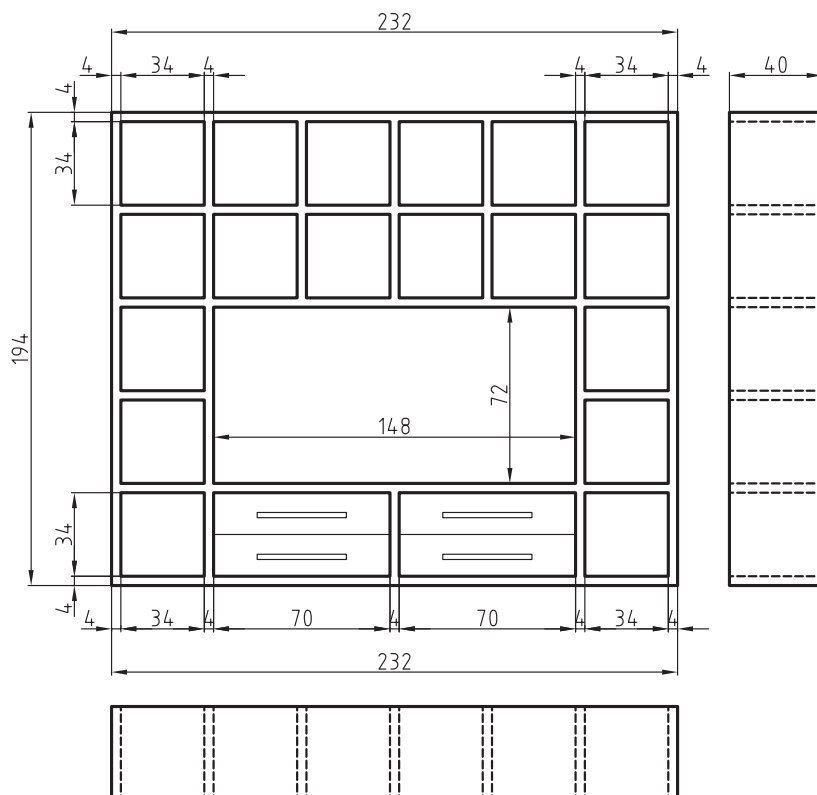


شکل ۱۴-۱- نقشه‌ی شماتیک یک دکور چوبی.

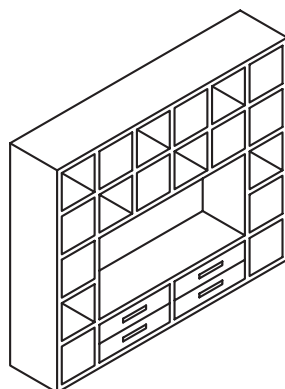
۱-۳-۳- تهیه نقشه‌ی هندسی (کامل)

در این مرحله، مانند شکل‌های ۱-۱۵ و ۱-۱۶ نقشه را باید به صورت کامل و دقیق، با استفاده از اصول رسم فنی ترسیم نمود. به عبارت دیگر، نقشه طوری ترسیم می‌شود که با وجود برخورداری از سرعت و دقت، نقضی در برقراری ارتباط نداشته باشد.

باید متذکر شد با توجه به اصلاحات مداومی که در ترسیم این نقشه‌ها ممکن است رخ دهد، معمولاً از ابزار اثرگذاری مانند مداد، استفاده می‌شود.



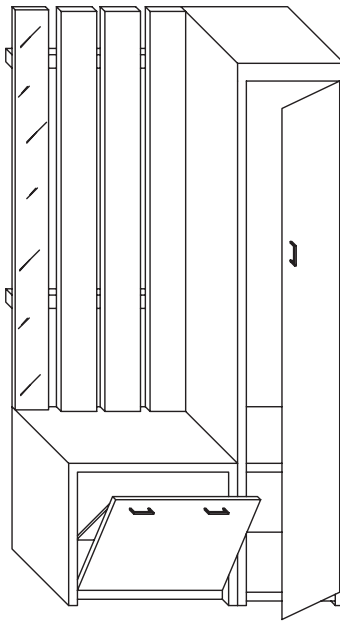
شکل ۱-۱۵- سه نمای ترسیمی از یک دکور چوبی.



شکل ۱-۱۶- پرسپکتیو دکور چوبی.

۱-۳-۴- تهیه نقشه‌ی مرکبی

همانطور که بیان شد، برای ترسیم نقشه‌های هندسی که نقشه‌های نهایی هستند، از مداد استفاده می‌شود که در صورت لزوم، به راحتی قابل پاک کردن و اصلاح باشند. مسلماً این گونه نقشه‌ها که وقت زیادی را به خود اختصاص می‌دهند، برای دراز مدت ماندگار نخواهند بود، لذا در این مرحله، با استفاده از کاغذ و قلم‌های مخصوص، نقشه را مرکبی می‌کنند تا برای مدت طولانی کیفیت آنان دچار تغییر نشود. در ضمن، مزیت دیگری که مرکبی کردن نقشه دارد، کیفیت بالای تکثیر نقشه‌ها با استفاده از دستگاه‌های کپی است، همچنین با مرکبی کردن، می‌توان ضخامت خطوط را در گروه‌های خطی مختلف به طور دقیق، رعایت نمود. (شکل ۱-۱۷)



شکل ۱-۱۷- یک نمونه نقشه‌ی مرکبی.

۱-۳-۵- تهیه نقشه‌های چاپی

روند نهایی شدن یک نقشه از زمان طراحی تا رسم کامل آن، زمان زیادی را به خود اختصاص می‌دهد و ارائه اصل اوراق نقشه به مخاطبینی نظیر کارفرما و یا مجریان، اشتباه است؛ بلکه برای این منظور بایستی با استفاده از دستگاه‌های مناسب، نقشه‌ها را تکثیر و در اختیار آنان قرار داد و نقشه‌ی اصلی در بایگانی مناسب نگهداری شود تا هر زمان لازم شد، بتوان به آنها دسترسی پیدا کرد. شکل ۱-۱۸ دو دستگاه تکثیر نقشه و شکل ۱-۱۹ یک نمونه فایل نگهداری نقشه‌ها را نشان می‌دهند.



شکل ۱۸- دو نمونه دستگاه تکثیر نقشه.

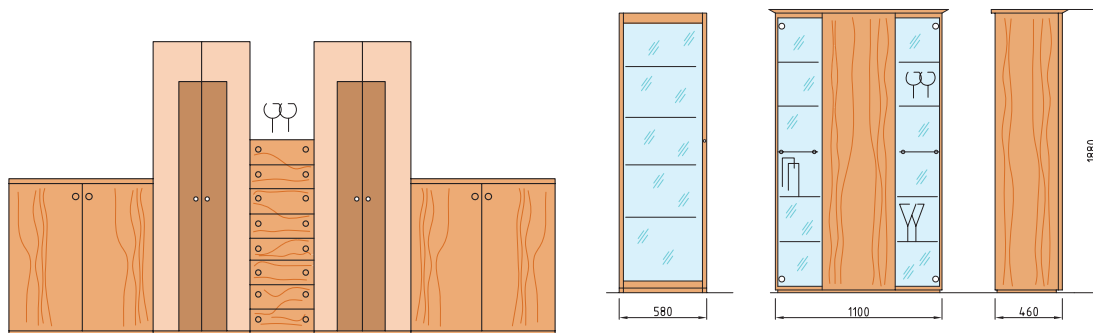


شکل ۱۹- یک نمونه فایل نگه‌داری نقشه.

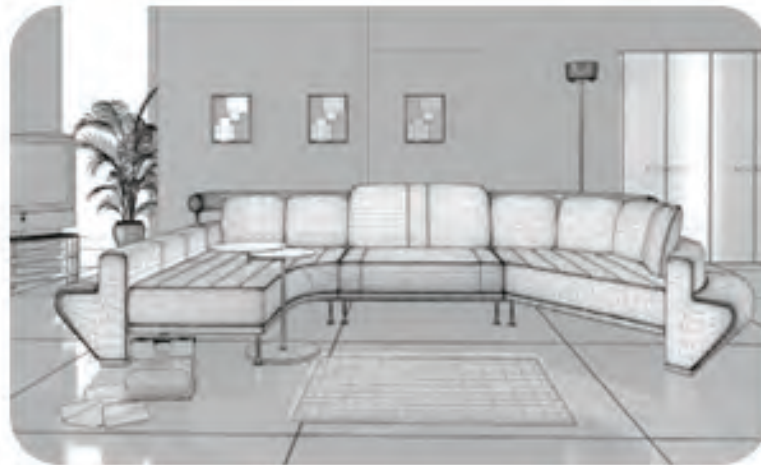
۱-۳-۶- تهیه نقشه‌های رنگی یا نقشه‌ی راندو شده

با توجه به اینکه نقشه‌ها، اعم از صنعتی و معماری، خشک و بی روح هستند، بیشتر در مرحله‌ی ارایه‌ی نقشه‌های پیشنهادی (فازیک) معمولاً نقشه‌کش سعی می‌کند با ایجاد بافت، سایه، انعکاس، رنگ‌های مناسب (با توجه به ماده‌ی پیشنهادی) و قرار دادن احجام حاشیه‌ای مناسب، به طرح و نقشه روح ببخشد و آنرا تا حد امکان به عکس نزدیک کند (شکل ۲۰-۱).

امروزه با وجود نرم‌افزارهای قوی رایانه‌ای نظیر AutoCAD ، SolidWorks ، 3D MAX ، 3D Home و... نقشه‌هایی ارائه می‌شود که گاهی اوقات تفکیک آنها از یک عکس واقعی دشوار به نظر می‌رسد که نمونه‌ای از آنرا در شکل ۲۱-۱ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲۰-۱- نمونه‌هایی از نقشه‌ی راندو شده.



شکل ۱۱-۱- نمونه‌ای از نقشه‌ی طراحی شده توسط نرم افزار 3D Max.

۱-۴- چگونگی ارزیابی نقشه

نظر به اینکه ایجاد نقشه‌های کامل، وقت زیادی را می‌طلبد و ممکن است مورد تأیید نهایی قرار نگیرند، بنابراین ایجاد و ارزیابی طراحی، بایستی در دو مرحله که در اصطلاح فاز I و فاز II نامیده می‌شوند انجام شود.

۱-۴-۱- نقشه‌های پیشنهادی (فاز I)

این نقشه‌ها که به آنها نقشه‌های فاز یک یا نقشه‌های پیشنهادی گفته می‌شود، در مرحله‌ی اولیه‌ی ارزیابی طرح و نقشه، برای تأیید اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نقشه‌ها، بیشتر به صورت رنگی و تزئین شده برای فهم و جلب بیشتر مخاطب اصلی یعنی کارفرما تهیه می‌شوند. در این گونه نقشه‌ها بیشتر کلیت طرح مورد نظر قرار می‌گیرد نه جزئیات؛ در صورت تأیید، نقشه‌های فاز بعدی که به آنها نقشه‌های فاز دو یا نقشه‌های اجرایی گفته می‌شود، تهیه می‌شوند.

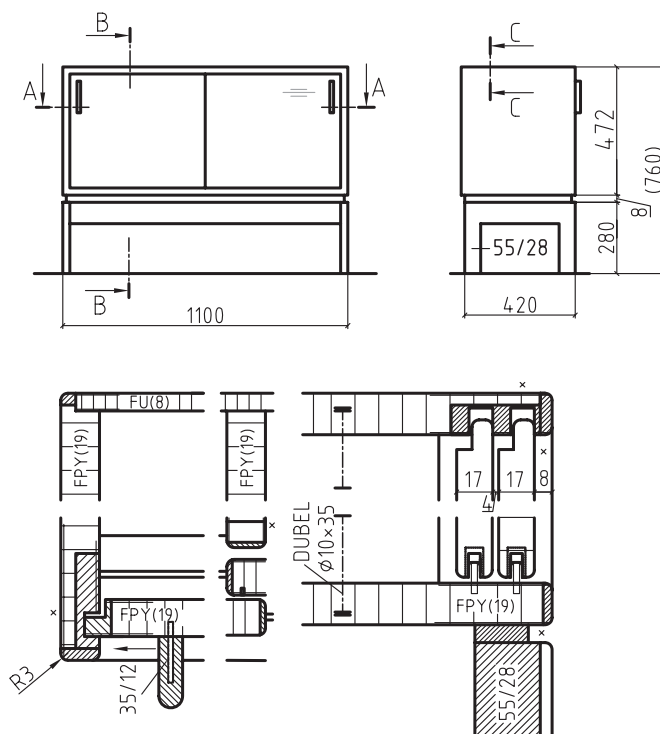
همانطور که در شکل ۱-۲۲ ملاحظه می‌شود، با اضافه کردن موارد فرعی نظیر انسان، لوازم دفتری و... به طرح اصلی، که میز است، سعی شده دید سه بعدی قابل فهمی به مخاطب ارایه شود تا در تصمیم‌گیری، او را یاری کند.



شکل ۱-۲۲

۱-۴-۲- نقشه‌های اجرایی فاز (II)

پس از تأیید نقشه‌های پیشنهادی یا فاز I، این نقشه‌ها که بایستی در آنها کلیه موارد مورد نیاز برای اجرای طرح لحاظ گردد، تهیه می‌شوند. در این نقشه‌ها، جزئیات باید به طور کامل در نظر گرفته شوند و از قرار دادن هر پارامتری که ممکن است مجری طرح را دچار اشتباه کند پرهیز می‌گردد. در شکل ۱-۲۳ نمونه‌ای از این گونه نقشه‌ها ارایه شده است.



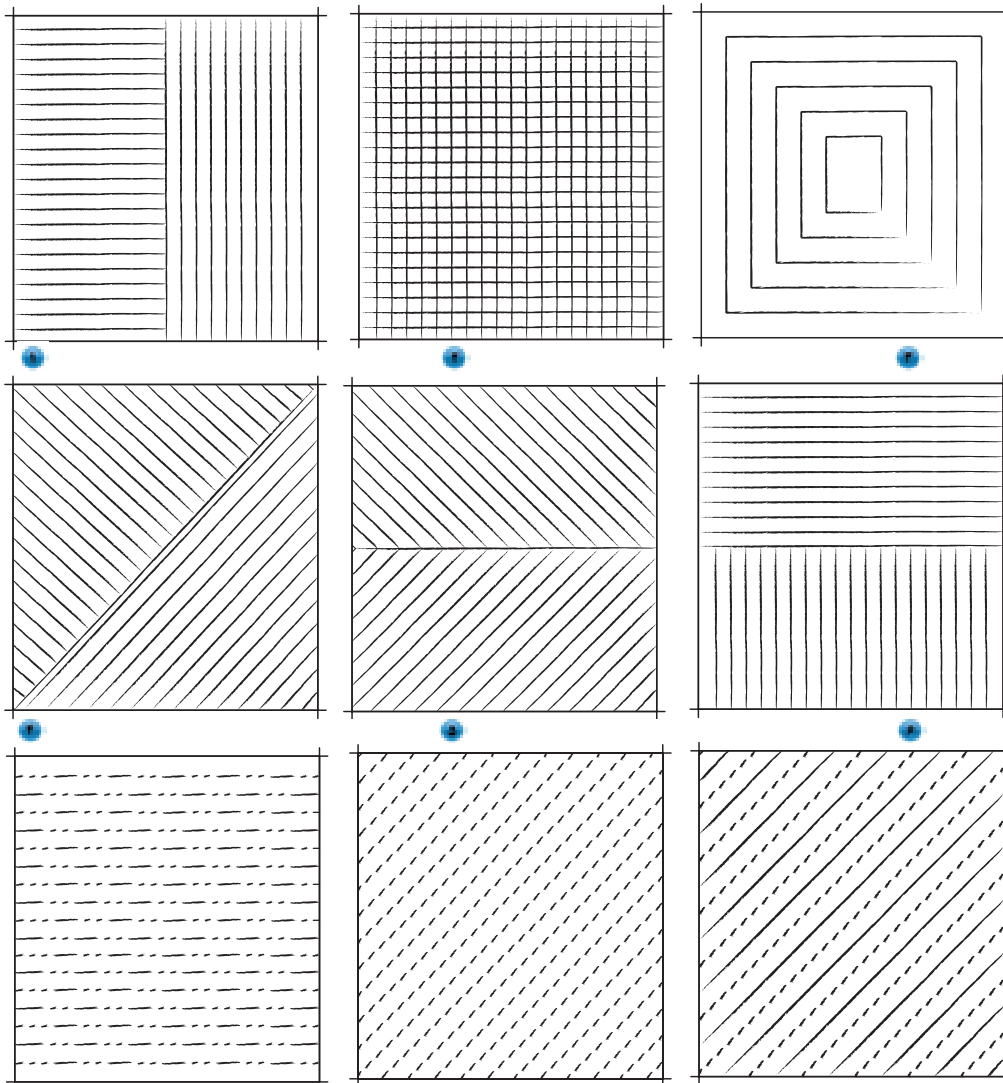
شکل ۱-۲۳

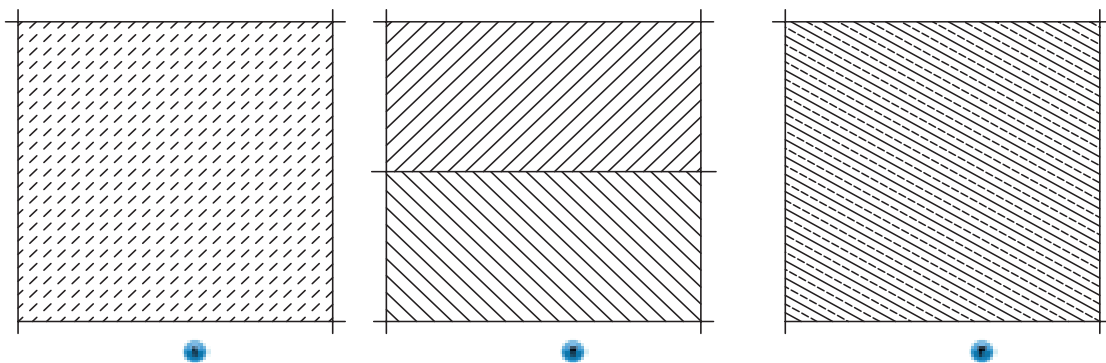
۱-۵- مهارت‌های پایه‌ی ترسیم اسکیس

طراحی با دست آزاد حتی در عصر رایانه، از مفیدترین فنون طراحی در یادداشت‌برداری، خلق ایده‌ی طراحی، و ایجاد مضامین ارتباط گرافیکی است. طراحی با دست آزاد، به شما از طریق ایجاد مهارت‌های اولیه‌ای همچون استفاده از شبکه‌ها، چهارچوب‌ها و شکل‌ها تا عناصر اسکیس نهایی همانند طیف سایه روشن، بافت، رنگ و جزییات و تجربه‌ی ارایه رایانه‌ای و اعتماد به نفس با تسلط بر اصول بنیادی آن، کمک می‌کند. در این بخش، سعی خواهد شد که روی ایجاد مهارت‌های اساسی ترسیم اسکیس نظیر مشاهده و ایجاد، هماهنگی دست و چشم، تمرین‌های اولیه دستگرمی، ترسیم خطوط محاطی و فضای خالی و... متمرکز شویم.

تمرین ۱-۲- ترسیم خطوط مستقیم و مورب

در این تمرین، با استفاده از مداد B_2 یا HB به صورت دست آزاد و بدون استفاده از ابزار کمکی، سعی کنید خطوط موازی را رسم نمایید. برای این منظور، با تقسیم کردن کاغذ A_4 به دو قسمت، در هر نیمه با حایل کردن دست مخالف و هدایت چشم سعی کنید خطوط موازی مطابق شکل‌های ۱-۲۴ و ۱-۲۵ ترسیم نمایید. توجه داشته باشید که ترسیم خطوط افقی و مورب از چپ به راست، و خطوط عمودی از بالا به پایین انجام شود.

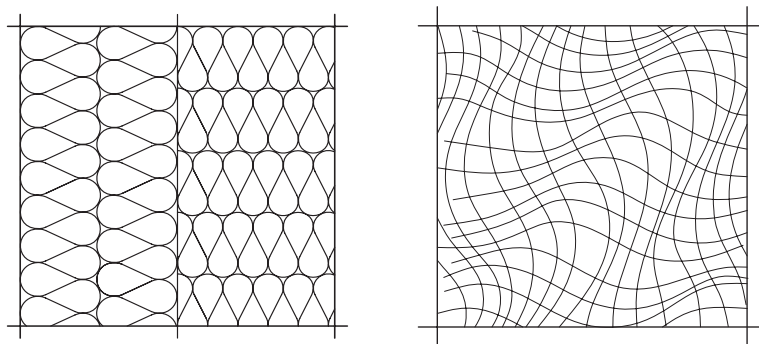




شکل ۱-۲۵

تمرین ۱-۳- ترسیم خطوط منحنی

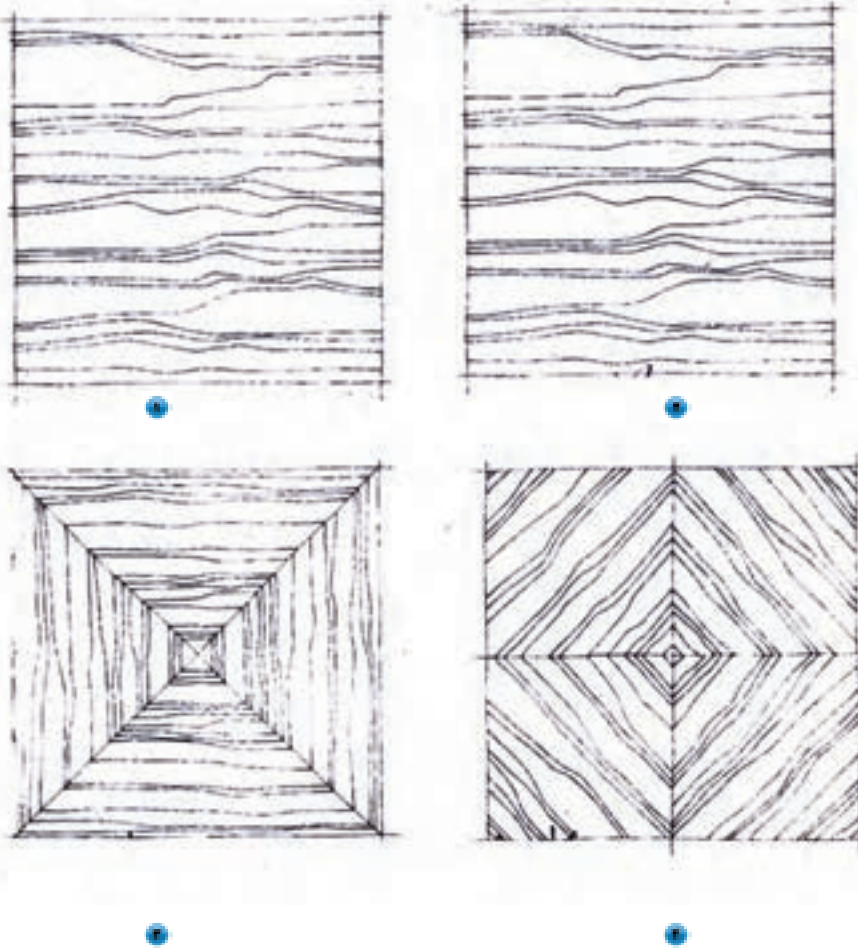
این تمرین، مربوط به ترسیم خطوط محاطی است. در این تمرین، از دست دیگر خود به عنوان حائل استفاده کنید. کار ترسیم را با طولانی‌ترین خطوط یا لبه‌ها شروع کنید. در حالی که قلم طراحی را روی کاغذ و چشم را روی موضوع نگه داشته‌اید، لبه‌ها و چین‌ها را چنان دنبال کنید که انگار آنها را لمس می‌کنید، عجله نکنید. اگر اسکیس‌ها بی‌نظم و خارج از تناسب است، نگران نباشید زیرا اسکیس‌های به وجود آمده، به اندازه‌ی خلق عادات تمرکز و مشاهده با اهمیت نیستند. مناسب‌ترین اشیاء برای ترسیم خطوط محاطی، اشیایی هستند که شکل آنها غیر قابل پیش بینی است؛ مثل کاغذ مچاله شده یا میوه‌ی درخت کاج و یا یک جفت کفش ورزشی با بندهای در هم تنیده شده. سعی کنید اشیاء را در مقابل نور زیاد قرار دهید و لبه‌ی سایه‌ها و انعکاسات را دنبال کنید (شکل‌های ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۶

تمرین ۱-۴- ترسیم نقوش چوب

با توجه به اهمیت استفاده از نقوش چوب در روح بخشیدن به طرح‌های سازه‌های چوبی، به خصوص در نقشه‌های فاز I عزیزان هنرجو بایستی بتوانند تا حد امکان این نقوش را نزدیک به واقعیت ترسیم کنند. در این تمرین، بایستی سعی شود در مراحل اولیه، با نگاه کردن به نقش‌های چوب که پیرامون ما به وفور یافت می‌شوند، نسبت به ترسیم آنها اقدام کنیم تا اینکه به مرحله‌ای برسیم که بتوانیم بدون نگاه کردن به این نقوش، نقش چوب را به صورت طبیعی ایجاد کنیم. نکته‌ای که در ایجاد نقش چوب حائز اهمیت است، این است که این نقوش، در عین بی‌نظمی، دارای نظم است که زیبایی منحصر به فرد خود را به بیننده القا می‌کند و این اصل، باید در ترسیمات شما مورد توجه گرفته شود. پس از ترسیم کاغذ A به چهار قسمت مساوی، سعی کنید نقوش چوب را تا حد امکان به صورت طبیعی ترسیم کنید. در شکل ۱-۲۷، چهار نمونه نقش چوب ارائه شده است. آنها را ابتدا رسم کرده و سپس از نقوش اطراف خود استفاده کنید.



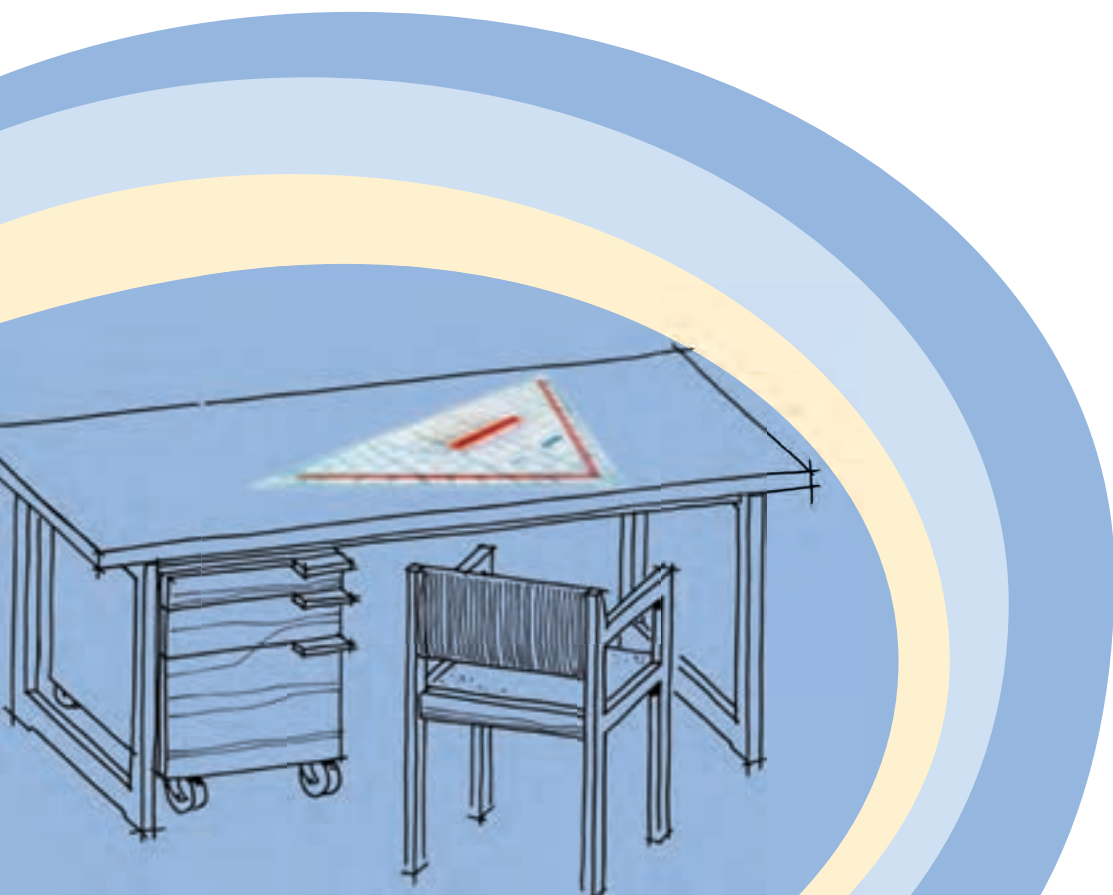
شکل ۱۲۷

آشنایی با وسایل و ابزار نقشه‌کشی

فصل دوم

پس از پایان این فصل، از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند:

- وسایل اصلی نقشه‌کشی را تشریح کند.
- وسایل فرعی نقشه‌کشی را معرفی کند.
- به کمک ابزارهای کمکی ترسیمات مهارت پایه را اجرا کند.



برای ایجاد هر نقشه‌ی فنی، به ابزار و وسایل مخصوص نیاز است. ممکن است چنین به نظر برسد، با توجه به پیشرفت تکنولوژی و فراگیر شدن رایانه در بسیاری از علوم، از جمله نقشه‌کشی، این آشنایی ضرورتی ندارد، اما باید متذکر شد که رایانه وسیله‌ای است که جایگزین ابزارهای دستی برای بالا بردن دقت و سرعت است و کاربرد لازم است آشنایی و توانایی لازم کار با دست را داشته باشد تا بتواند کنترل‌های لازم بر روی نقشه‌های رایانه‌ای را داشته باشد.

ایجاد یک نقشه نهایی دارای مراحل مختلفی است. هر مرحله، ابزار خاص خود را می‌طلبد؛ اما به طور کل، ابزارها و وسایل مورد استفاده در نقشه‌کشی را می‌توان به دو گروه اصلی و کمکی تقسیم کرد.

۲-۱-۲- وسایل اصلی

در نقشه‌کشی، از مداد (در مراحل اولیه) به عنوان جسم اثر گذار (به دلیل امکان ویرایش راحت) و از کاغذ، به عنوان جسم اثر پذیر استفاده می‌شود.

۲-۱-۱-۱- مداد

مدادها با توجه به دو ویژگی، تقسیم بندی می‌شوند: اول فرم و شکل مداد که به انواع مدادهای معمولی، فشاری و اتود (فشنگی) تقسیم می‌شوند، و دوم نرمی و سختی مغز (گرافیت) مداد که خود به سه گروه مدادهای H (Hard) یا سخت B (Black) یا سیاه که مدادهای نرم هستند و گروه F (Firm) یا HB که مدادهای متوسط هستند تقسیم می‌شوند.

۲-۱-۱-۱-۱- انواع مداد از نظر فرم و شکل

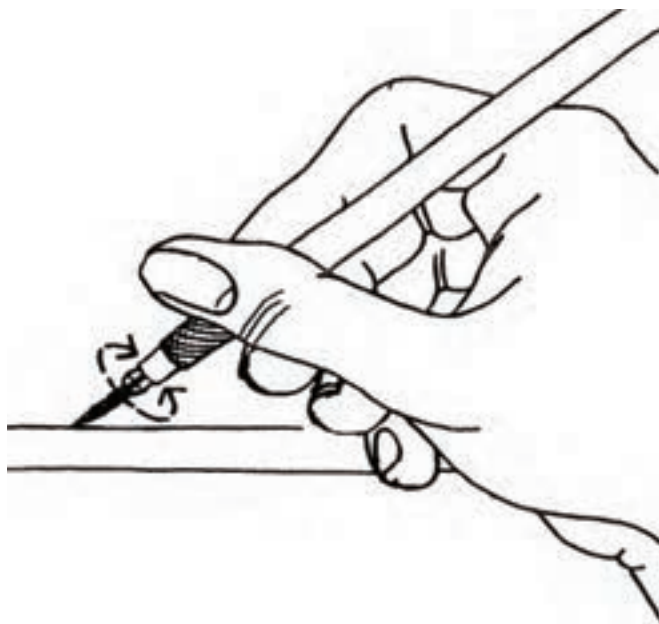
مدادها به لحاظ فرم و شکل، به دو دسته تقسیم می‌شوند: یکی مدادهای معمولی که مغز (گرافیت) مداد در پوششی از جنس عمدتاً چوب و یا جنس‌های دیگر برای استفاده قرار داده می‌شود و دیگری مدادهای اتود که مغز در پوشش‌ها و محفظه‌های خاص جهت استفاده قرار می‌گیرند و خود دارای دو نوع اتود فشاری (یا سه نظام دار) که مغز آن دارای ضخامت‌های مختلف است و دیگری اتودهای فشنگی که مغزهایی به تعداد مشخص توسط نگه‌دارنده‌ی خاص جهت استفاده در محفظه‌ی مخصوص قرار می‌گیرند و از قسمت ته تغذیه می‌شوند (شکل ۲-۱). در صورت از بین رفتن مغز مورد استفاده، می‌توان آنرا از قسمت سر بیرون کشید و از قسمت ته دوباره در اتود قرار داد تا مغز بعدی، جهت استفاده، از سر بیرون بیاید (شکل ۲-۲). در ضمن، تمامی مغز مدادها برای استفاده‌ی بهتر، بایستی همواره تیز شوند به جز مغزهای شماره دار (میلی متری) که بیشتر با ضخامت‌های اسمی ۰/۵ و ۰/۷ میلی‌متر به بازار عرضه می‌گردند. باید توجه داشت که در صورت استفاده از مغزهایی به جز مغزهای میلی متری، برای جلوگیری از سایش یک‌طرفه، مداد بایستی در حین حرکت، در جهت یا خلاف جهت عقربه‌های ساعت چرخانده شود (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۱-۱-۱-۱- مداد معمولی و اتودی.



شکل ۲-۲. قسمت‌های مختلف مداد اتود با مغز معمولی.



شکل ۲-۳. نمونه‌ی پرفشار مداد در هنگام ترسیم.

۲-۱-۱-۲- انواع مداد از نظر نرمی و سختی مغز

مدادها به لحاظ سختی و نرمی مغزشان، به سه گروه مدادهای H، B، HB و یا F تقسیم می‌شوند. مدادهای H که جزء مدادهای سخت می‌باشند، درجه‌ی سختی آنها با شماره، مشخص می‌شود؛ به طوری که هر چه عدد آنها افزایش یابد، درجه‌ی سختی مداد بیشتر و در نتیجه رنگ آنها کمتر خواهد بود؛ و مدادهای گروه B نیز با شماره، درجه‌ی نرمی‌شان مشخص می‌شود و هر چه شماره‌ی آنها بیشتر می‌شود، درجه‌ی نرمی آنها بیشتر و پررنگ‌تر می‌شوند؛ و گروه مدادهای HB و یا F به لحاظ نرمی و سختی و درجه‌ی رنگ، بین مدادهای گروه H و B قرار دارند. در شکل ۲-۴ گروه مدادهای مورد استفاده در نقشه‌کشی نشان داده شده است.

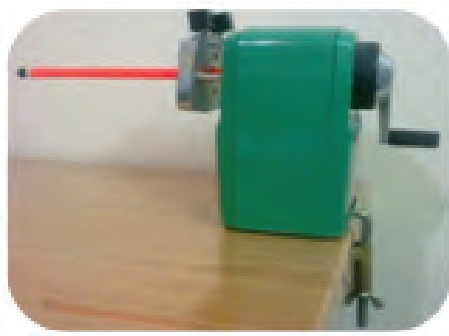
7B 6B 5B 4B 3B 2B B HB F H 2H 3H 4H 5H 6H 7H 8H 9H

شکل ۲-۴. گروه مدادهای مورد استفاده در نقشه‌کشی.

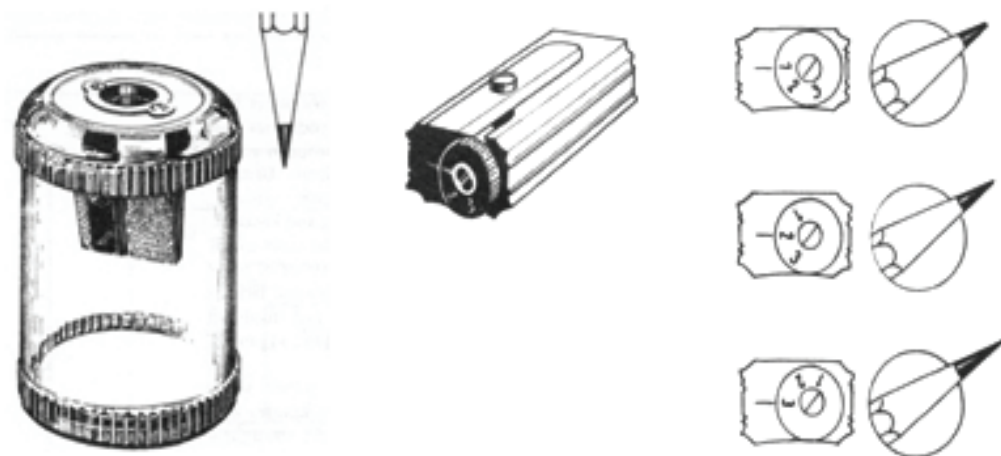
نوک مدادها به استثناء مدادهای میلی متری، در حین استفاده گند و باعث ضخیم شدن ضخامت خطوط ترسیمی و پایین آمدن کیفیت رسم می شود، لذا بایستی به طور مداوم توسط مداد تراش (شکل های ۲-۵ تا ۲-۷) تیز شوند. بهتر است در مراحل اولیه به جهت صرفه جویی و تمام نشدن زود هنگام مداد، از یک تخته که سنباده‌ی نرمی روی آن نصب شده باشد، استفاده شود (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۵- مداد تراش معمولی دستی.



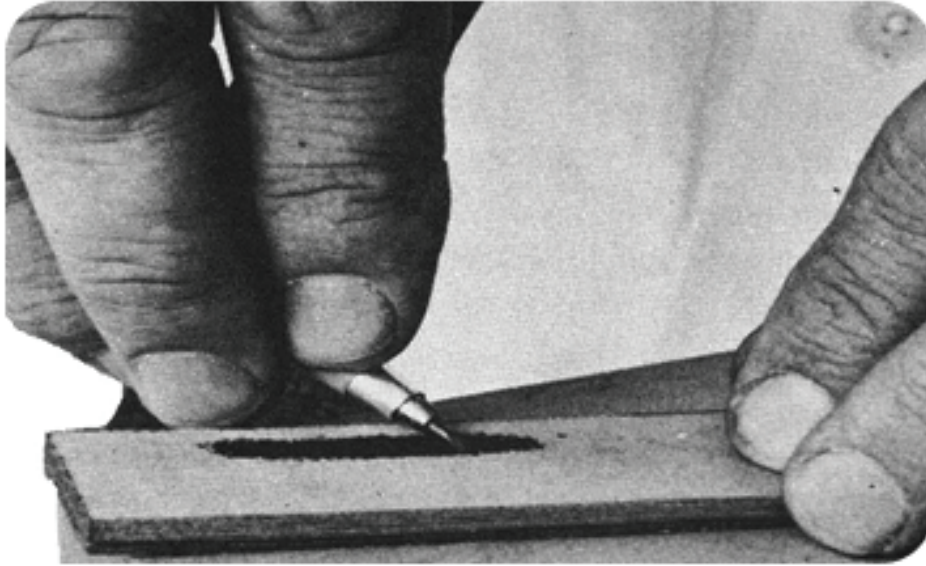
شکل ۲-۶- مداد تراش (رو میزی).



(ب) مداد تراش محفظه دار.

(الف) مداد تراش مدرج.

شکل ۲-۷



شکل ۲-۸- تیز کردن و فرم دادن مغز مداد توسط تفت‌هی سنباده.

در شکل ۲-۹ نوک مغز مداد با توجه به نوع مصرف تیز، پخدار، گرد و تخت نشان داده شده است. در صورت از دست رفتن فرم آن، بایستی با سنباده، فرم لازم را مجدداً ایجاد نمود.



شکل ۲-۹- انواع مغز مداد به لحاظ فرم.

۲-۱-۲- کاغذ

کاغذ، جسم اثرپذیری است که اثر جسم اثرگذار را در نقشه‌کشی به خود می‌گیرد و برای رسم نقشه‌ها یا تکثیر، مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاغذهای مورد استفاده در نقشه‌کشی در سه ویژگی جنس، نقش و اندازه دسته بندی می‌شوند.

الف) انواع کاغذ از نظر جنس

در مراحل مختلف نقشه کشی، با توجه به نوع نقشه، از کاغذهای با جنس های متفاوت استفاده می شود که مهم ترین آنها عبارتند از:

- کاغذ پوستی (پوست پیازی)

کاغذهایی هستند نیمه شفاف و ارزان قیمت که به طور معمول با ابعاد بزرگ در بازار عرضه می شوند، و برای ترسیم نقشه ها تا مرحله سوم مورد استفاده قرار می گیرند.

- کاغذ کالک

این کاغذ، در مرحله ی مرکبی کردن مورد استفاده قرار می گیرد، زیرا کاغذی است شفاف و با کیفیت که به دلیل داشتن لایه ای نازک از چربی مخصوص، مرکب را روی خود پخش نمی کند و ضخامت خطوط ترسیمی تغییر پیدا نمی کند. همچنین به راحتی اثر مرکب از روی آن توسط پاک کن های مخصوص و یا تیغ پاک می شود؛ بنابراین اشتباهات احتمالی در زمان مرکبی کردن، به راحتی قابل ویرایش است. لازم به ذکر است در صورت استفاده از تیغ برای برطرف کردن اثر مرکب، بایستی توسط پاک کنی نرم، مجدداً چربی را از طرفین بر روی موضع پاک شده آورد تا در صورت مرکبی کردن دوباره، جوهر پخش نشود.

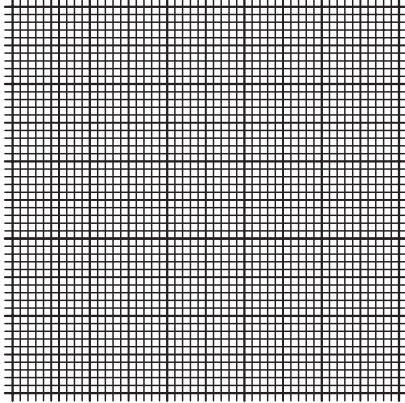
از معایب کاغذ فوق، حساسیت آن به تا شدن و رطوبت هوا است زیرا در صورت تا شدن، به دلیل داشتن جنس ترد و شکننده، خط تا را به صورت خطی سفید به خود خواهد گرفت و به راحتی پاره خواهد شد؛ همچنین در صورت نوسان رطوبت، این کاغذ حرکت خواهد کرد بدین صورت که اگر رطوبت هوا زیاد شود، ابعاد آن افزایش و اگر رطوبت هوا کم شود ابعاد آن کاهش خواهد یافت؛ بنابراین در صورتی که برای مرکبی کردن نقشه ای، زمان زیادی صرف شود، بایستی به طور مرتب جابجایی خطوط که توسط حرکت کاغذ اتفاق می افتد را کنترل و اصلاحات لازم را با جابجایی کاغذ انجام داد.

- کاغذ معمولی سفید

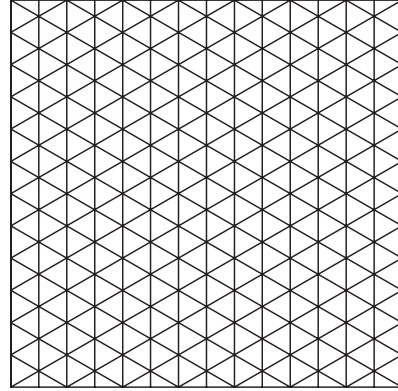
این کاغذها به طور معمول در بسته های پانصد برگی و با وزن های مختلف به بازار عرضه می شود، که برای تکثیر نقشه ها توسط دستگاه های کپی برداری، مورد استفاده قرار می گیرند. در صورت استفاده از رایانه برای ترسیم نقشه ها و برای چاپ گرفتن نقشه ها توسط پرینتر یا چاپگر نیز، از این کاغذها استفاده می شود.

ب) انواع کاغذ از نظر نقش

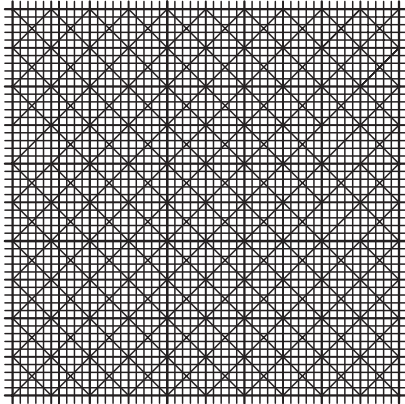
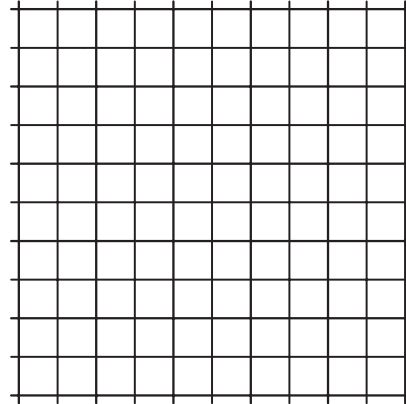
کاغذها با توجه به مورد استفاده ای که از آنها می شود، ممکن است دارای نقوش خاص مانند شکل های ۲-۱۰ تا ۲-۱۳ باشد. کاغذهای نقش دار مورد استفاده در نقشه کشی، به طور معمول شامل کاغذ شطرنجی، کاغذ میلی متری و کاغذ ایزومتریک است که از همگی آنها معمولاً به صورت پس زمینه و کمکی برای راحتی ترسیم در مراحل اولیه طراحی به جهت جلوگیری از اتلاف وقت و استفاده کمتر از وسایل کمکی، استفاده می شود. همچنین می توان با رسم خطوط قطری در کاغذ میلی متری، از آن به عنوان پس زمینه ی رسم تصاویر مجسم مایل استفاده نمود.



شکل ۱۱-۲. کاغذ میلی‌متری



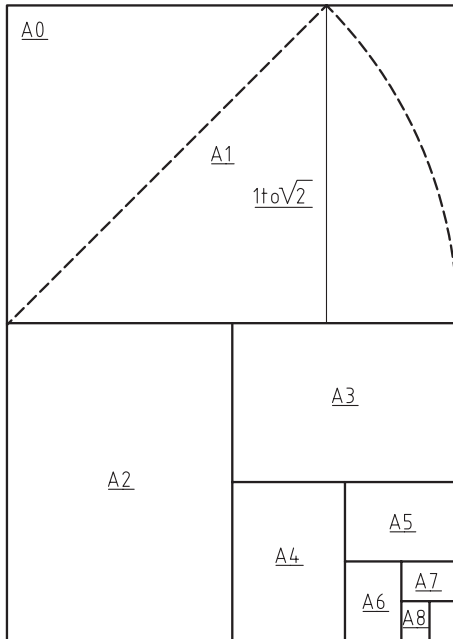
شکل ۱۰-۲. کاغذ با نقش ایزومتریک

شکل ۱۳-۲. کاغذ میلی‌متری آماده شده برای تصویر
مجسم مایل

شکل ۱۲-۲. کاغذ شطرنجی

ج) انواع کاغذ از نظر اندازه

طبق استاندارد ISO ابعاد کاغذها به سه گروه A، B و C تقسیم می‌شوند که در نقشه‌کشی، از گروه کاغذ A استفاده می‌شود. همانطور که در شکل ۲-۱۴ ملاحظه می‌کنید، بزرگ‌ترین کاغذ، A0 و هرچه اندیس A بزرگ‌تر می‌شود، کاغذ از جهت طول به دو نیم تقسیم و در نتیجه کوچک‌تر می‌شود. باید متذکر شد که نسبت طول به عرض در این گروه کاغذها، عدد $(\sqrt{2})$ است؛ به عبارت دیگر طول این کاغذها برابر عرض آنها است (شکل ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۵

شماره کاغذ	اندازه کاغذ به میلی‌متر
A0	1189 × 841
A1	841 × 594
A2	594 × 420
A3	420 × 297
A4	297 × 210
A5	210 × 148
A6	148 × 105
	⊙
	⊙
	⊙
	⊙

شکل ۲-۱۴

- ترسیم کادر و جدول در انواع کاغذ

با توجه به حجم و ابعاد نقشه‌ی ترسیمی، از یکی از انواع کاغذها یعنی از A0 تا A4 برای ترسیم نقشه‌ها استفاده می‌شود.

- رسم کادر در کاغذ

به جهت فاصله گرفتن از لبه‌ی کاغذ به دلیل احتمال پاره شدن آن و همچنین زیبایی نقشه، معمولاً از کادر با اندازه و شکل‌های متفاوت استفاده می‌شود. فاصله‌ی کادر تا لبه‌ی کاغذ در کاغذهای A0 و A1 معمولاً ۲۰ میلی‌متر، و در کاغذهای A2، A3 و A4 به اندازه‌ی ۱۰ میلی‌متر در نظر گرفته می‌شود. البته برای صحافی و یا شیرازه کردن نقشه‌ها، معمولاً ۱۰ میلی‌متر به فاصله‌ی مذکور در لبه‌ای که قرار است شیرازه شود، اضافه می‌شود (شکل ۲-۱۶).

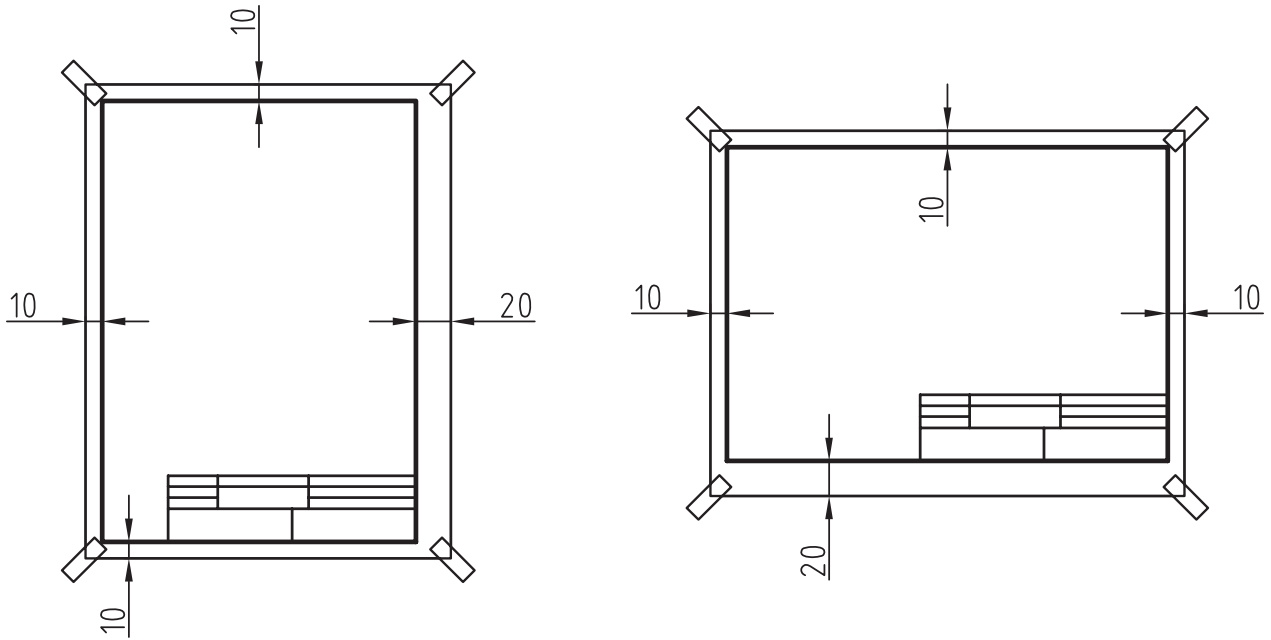
- رسم جدول

در قسمت پایین و سمت راست نقشه‌ها، جدولی به نام جدول مشخصات و یا تایتل ترسیم می‌شود که در آن، کلیه‌ی مشخصات

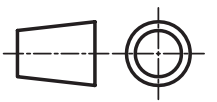
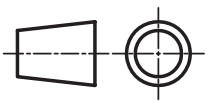
لازم درج می‌شود. لازم به ذکر است اندازه، شکل و محتویات این جداول، با توجه به نوع مؤسسه یا شرکت، فرق خواهد کرد. معمولاً جداول مؤسسات آموزشی از محتویات کمتری برخوردار است؛ لذا اندازه‌ی آنها، از جداول شرکت‌های حرفه‌ای که دارای محتویات بیشتری است کوچک‌تر است. شکل ۲-۱۷ نمونه‌ای از جدول مشخصات است که می‌توانید از آن استفاده کنید.

توجه: در جداول مشخصات مؤسسات آموزشی، معمولاً موارد زیر درج می‌شود.



نام ترسیم کننده - نام بازبین کننده - کلاس - رشته - نوبت - شماره نقشه - عنوان نقشه - نام مؤسسه - مقیاس - تاریخ - روش ایجاد نما



شکل ۲-۱۶

	مقیاس:	نام مؤسسه:	ترسیم کننده:	10
	تاریخ:		بازبین کننده:	10
		عنوان نقشه:	کلاس:	10
			شماره نقشه:	10
25	80	45	150	

شکل ۲-۱۷

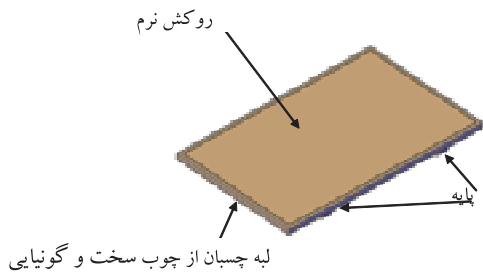
توجه: علامت  نشان دهنده ترسیم تصویر به روش اروپایی (E) و علامت  نشان دهنده روش آمریکایی (A) در ایجاد تصویر است.

۲-۲- وسایل کمکی

با توجه به لزوم دقت و سرعت در ترسیم نقشه‌ها پس از مرحله‌ی اول (نقشه‌کشی با دست آزاد) یعنی ترسیم نقشه‌ها از مرحله‌ی دوم به بعد، بایستی از یک سری ابزار و وسایل کمکی استفاده نمود که به اختصار به شرح مهم‌ترین آنها می‌پردازیم.

۱-۲-۲- تخته رسم، میز رسم و میز نور

برای داشتن سطحی صاف جهت ترسیم نقشه‌ها، از تخته یا میز رسم که دارای ابعاد و مشخصه‌های مختلفی است، استفاده می‌شود (شکل ۲-۱۸). لازم به ذکر است در تخته‌ها و میزهایی که از خط‌کش T برای ترسیم خطوط استفاده می‌شود، بایستی لبه‌ی میز به طور کامل صاف و گونبایی و جنس آن از چوبی سخت (جهت جلوگیری از ساییده شدن) تهیه شود. باید توجه داشته باشید که از تخته رسم، بیشتر برای آموزش استفاده می‌شود. در ضمن، چون اندازه‌ی بدن افراد متفاوت است، تمامی میزهای رسم، دارای امکاناتی برای تنظیم میز مطابق با بدن نقشه‌کش است تا در ضمن کار کردن، کمترین خستگی و آسیب به بدن او وارد شود؛ و با توجه به این امکانات، میزهای رسم به انواع معمولی، فتری، وزنه‌ای و هیدرولیکی تقسیم می‌شوند.



تخته رسم آموزشی چوبی



تخته رسم آموزشی از جنس P.V.C



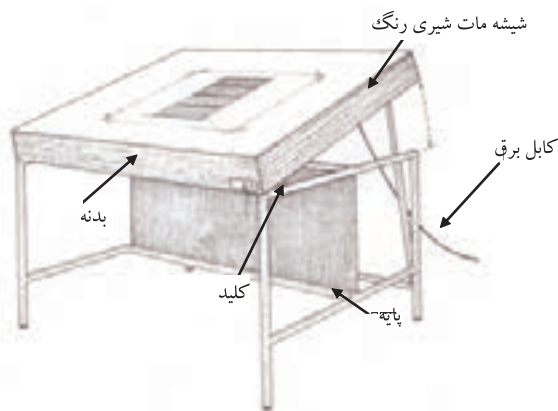
میز رسم درافتینگ‌دار.



میز رسم آموزشی پایه دار متمرک

شکل ۲-۱۸

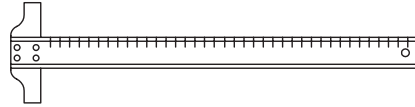
یکی دیگر از میزهای مورد استفاده در نقشه‌کشی، میز نور است که برای کارهای مونتاژ نقشه به کار برده می‌شود (شکل ۲-۱۹).



شکل ۲-۱۹- میز نور.

۲-۲-۲- خط کش T

این خط‌کش که به دلیل داشتن سر، جهت تکیه دادن به لبه‌ی میز یا تخته‌ی رسم، شکل T انگلیسی را دارد، به طور عمده در کلاس‌های آموزشی، برای رسم خطوط مستقیم افقی کاربرد دارد و دارای دو نوع معمولی و نقاله‌دار است که در نوع ثابت، بایستی برای چسباندن کاغذ، پس از تکیه دادن خط‌کش با لبه‌ی تخته یا میز، کناره‌ی کاغذ با لبه‌ی خط‌کش موازی قرار داده شود. اما در نوع نقاله‌دار، پس از چسباندن حدودی کاغذ، می‌توان لبه‌ی خط‌کش را با لبه‌ی کاغذ منطبق کرد. لازم به ذکر است در صورت استفاده از خط‌کش T نقاله‌دار برای رسم خطوط مورب، باید پس از تنظیم صفر نقاله، در هنگام چسباندن کاغذ، با آن مانند خط‌کش ثابت رفتار کرد (شکل‌های ۲-۲۰ و ۲-۲۱).



شکل ۲-۲۰. فمکش T معمولی.

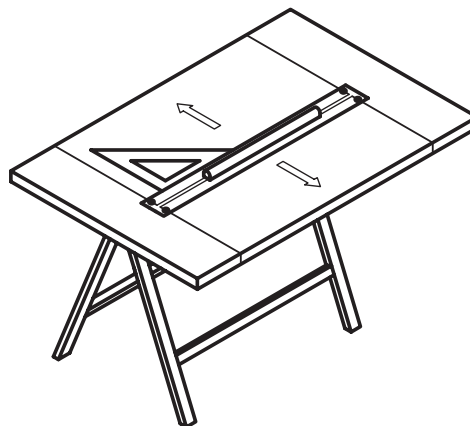


شکل ۲-۲۱. فمکش T نقاله دار.

۲-۲-۳. خط کش نخ‌ی

یکی از مشکلات کار با خط کش T این است که همواره یکی از دست‌های نقشه‌کش در گیرنگه‌داری خط کش می‌شود و احتمال خطا و از افق خارج شدن خط کش در هنگام ترسیم وجود دارد؛ لذا برای رفع این مشکل، می‌توان از خط کش نخ‌ی استفاده نمود که مطابق شکل ۲-۲۲ یک جفت قرقره در هر سمت خط کش در نظر گرفته شده و توسط یک جفت نخ که به صورت ضربدر از روی یکدیگر رد می‌شوند، پس از عبور از دور قرقره‌ها به بالا و پایین میز ثابت می‌شوند. این خط کش، در صورت نصب صحیح، فقط در جهت بالا و پایین (عمودی) قابل حرکت دادن است و هیچگونه حرکت دورانی نخواهد داشت، بنابراین فقط قادر خواهیم بود خط‌های افقی را توسط این خط کش رسم کنیم و برای رسم خطوط مورب، بایستی از گونیا استفاده شود. لازم به ذکر است نخ‌ها نباید حالت ارتجاعی داشته باشند (مانند نخ تسبیح) و باید با کشش مناسب (نه شُل و نه سفت) به میز محکم شوند زیرا در صورت شُل بودن، احتمال دَوَران خط کش وجود دارد و در صورت سفت بودن، خط کش به سختی حرکت خواهد کرد.

نوع دیگری از خط کش‌های نخ‌ی وجود دارد که روی آن، درافتنینگ نصب می‌شود و برای رسم خطوط مورب نیازی به گونیا وجود ندارد (شکل ۲-۲۳).



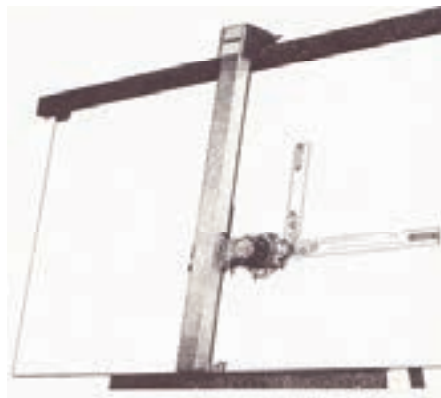
شکل ۲-۲۲



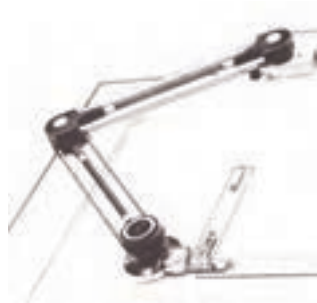
شکل ۲-۲۳

۲-۲-۴- خط کش درافتینگ

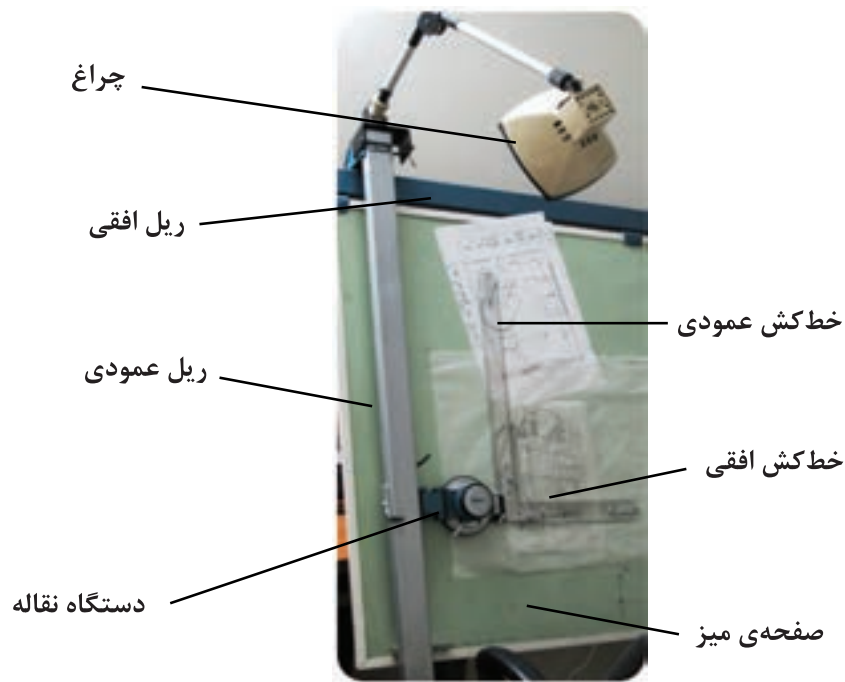
این خط کش که جزء خط کش‌های پیشرفته‌ی نقشه‌کشی است، دارای یک دستگاه نقاله است که محدودیت‌های حرکتی خط کش‌های دیگر را ندارد و با آن می‌توان انواع خطوط را در مکان‌های دلخواه روی میز رسم ترسیم کرد و نیازی به گونیا برای رسم خطوط مورب ندارد؛ در نتیجه سرعت و قدرت مانور رسام بالا می‌رود. این نوع خط کش‌ها، ممکن است در شکل‌های مختلف تولید و روی پایه‌ی متفاوت قرار داده شود و به طور معمول، نیاز به میز رسم بزرگ‌تری دارد که دارای وزنه‌ی تعادل است. شکل‌های ۲-۲۴ تا ۲-۲۶ نمونه‌هایی از خط کش درافتینگ هستند.



شکل ۲-۲۴- درافتینگ ریلی.



شکل ۲-۲۵- درافتینگ بازویی.



شکل ۲-۲۶

۲-۲-۵- خط کش معمولی

از این خط کش می توان برای اندازه گذاری و اندازه برداری معمولی و یا رسم خطوط مستقیم به صورت آزاد استفاده کرد. به طور معمول، خط کش های معمولی، دارای هر دو واحد متریک و اینچی هستند و با جنس های مختلف چوبی، پلاستیکی، فلزی و... و در اندازه های مختلف ساخته می شوند (شکل ۲-۲۷).



شکل ۲-۲۷

۲-۲-۶- خط کش مقیاس (اشل)

با توجه به استفاده از مقیاس در ترسیم اکثر نقشه‌ها، خط‌کش‌های مخصوصی تهیه شده که اندازه‌ها روی لبه‌های آن، از قبل و با توجه به مقیاس درج شده تبدیل شده‌اند که بدین ترتیب، کار نقشه‌کش بسیار راحت، و در سرعت و جلوگیری از خطای احتمالی بسیار موثر می‌باشد (شکل ۲-۲۸).



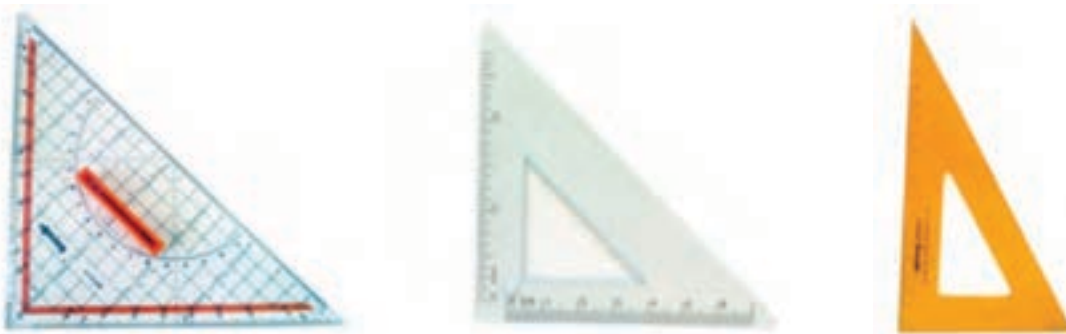
شکل ۲-۲۸

۲-۲-۷- گونیا

گونیا، وسیله‌ای است برای ترسیم خطوط مورب که دارای دو نوع معمولی و متحرک است و با جنس‌ها و اندازه‌های متفاوت ساخته می‌شود.

۲-۲-۷-۱- گونیای معمولی

این نوع گونیاها، با توجه به زاویه‌ای که اضلاع‌شان با یکدیگر دارند در دو نوع ۴۵ و ۶۰-۳۰ ساخته می‌شوند. روی اکثر آنها واحد اندازه‌گیری نیز درج می‌شود که برای اندازه‌گذاری و یا اندازه برداری، کاربرد پیدا می‌کند. همچنین بعضی از گونیاها دارای دسته هستند، تا دست که در هنگام رسم کردن به طور معمول کثیف و عرق می‌کند، تماسی با سطح کاغذ نداشته باشد. به طور معمول، گونیاهای مورد استفاده در نقشه‌کشی، دارای وترهایی از ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر هستند (شکل ۲-۲۹).



شکل ۲-۲۹- از راست به چپ، گونیای ۶۰-۳۰، گونیای ۴۵ و گونیای ۴۵ درجه‌ای دسته‌دار.