

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooon.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

دانشگاه آزاد اسلامی

.....

مکان کارآموزی:

شرکت نقوسان

تقدیر و تشکر:

با تقدیر و تشکر از استاد کارآموزی و سرپرست کارآموزی آقای عباس حقزاده.

شرکت نقوسان در سال ۱۳۷۴ با هدف تولید و توزیع ملزومات مخابراتی تشکیل شده و در ابتدا به تولید لوازم جانبی تلفن مشغول بوده و در سال‌های بعد با تجهیز کارگاه‌های قالب‌سازی و تولید گوشی تلفن روی آورده و هم‌اکنون علاوه بر لوازم جانبی تلفن به تولید چند نوع گوشی تلفن روی آورده و در طی سال‌های اخیر با تجهیز واحد طراحی و ساخت و مونتاژ پیشرفت‌های نسبتاً قابل قبولی در زمینه تجهیزات مخابراتی دست یافته است.

یکی از رموز موفقیت شرکت مذکور استفاده از کارشناسان متخصص در زمینه‌های مخابرات، الکترونیک و مکانیک در واحدهای مختلف این شرکت می‌باشد که با توجه به این موضوع این شرکت توانسته است در عرصه رقابت با محصولات خارجی موجود در بازار گام‌های مفیدی بردارد و محصولات شرکت در بازار از فروش قابل قبولی برخوردار شود.

فهرست مطالب

تقدیر و تشکر

اندازه گیری

کولیس

تقسیمات ورنیه کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر

تقسیمات ورنیه با دقت ۰/۰۵ میلی متر

تقسیم بندی ورنیه کولیس با دقت ۰/۰۲ میلی متر

کولیس اینچی با ۱/۱۰۰۰ اینچ

روش خواندن کولیس

روش کار با کولیس از زبان یکی از مهندسیین

کولیس ساعتی

کولیس دیجیتالی

میکرو خارجی

دقت میکرومتر

خواندن میکرومتر

میکرومتر خارجی دیجیتالی

میکرومتر پیچ

میکرومتر چرخ دنده

میکرومتر با فک ثابت سرکروی

میکرومتر فک پهن

میکرومتر با فک ثابت سرکروی

میکرومتر فک پهن

میکرومتر داخلی

میکرومتر کنترل کنترل مهره

میکرومتر چرخ دنده داخلی

میکرومتر شیار داخلی

میکرومتر عمق سنج

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

فرمانها

اندازه گیری خطی

روش اندازه گیری Dimlinegt و اندازه گذاری اصلی

روش اندازه گذاریها

در قسمت طراحی سه نفر مهندس مکانیک و یک نفر کاردان فنی مکانیک مشغول به کار هستند که کار هر چهار نفر ترسیم نقشه‌های صنعتی است. بیشتر کار این قسمت را کشیدن نقشه از قطعات و قسمت‌های فرسوده و یا از بین رفته تشکیل می‌دهد بنابراین برای آنکه ما بتوانیم با استفاده از قطعات شکسته شده یا فرسوده شده نقشه ای تهیه کنیم و آن را به قسمت ریخته‌گری و یا ماشینکاری برای ساخت ارائه کنیم نیاز به اندازه‌های دقیق جسم، تلرانس حاکی بر جسم، نوع انطباق، نوع استاندارد که ممکن است جسم داشته باشد، صافی سطح و موارد دیگر داریم.

البته نوع انطباق و صافی سطح و تلرانس را با استفاده از تجربه کافی و کتاب‌های در دسترس می‌توان برای یک جسم بیان نمود.

ولی اندازه گرفتن صحیح و کشیدن صحیح یک نقشه بیش از موارد فوق نیاز به وقت دقت دارد، پس در مورد نحوه نقشه‌کشی و اندازه‌گیری سعی می‌کنیم توضیحات دقیقی را ارائه کنیم.

اندازه‌گیری:

بشر از همان ابتدای دوران زندگی خود به این نیاز مهم برای بهتر ادامه دادن به زندگی نیاز داشت برای دوختن لباس، ساختن پل به منظور آمد و رفت، داشتن یک سر پناه مناسب و هزاران مورد دیگر پس فکر انسان را از همان اول مشغول راهی برای پیدا کردن چگونگی اندازه‌گیری و ساخت ابزارهای اندازه‌گیری کرد. و امروزه با پیشرفت سریع علم ما احساس نیاز بیشتری به این امر پیدا می‌کنیم و در هر جایی از محیط پیرامون ما صحبت از اندازه و واحدهای آن می‌باشد. دو سیستم اندازه‌گیری در جهان متداول می‌باشد

۱- سیستم‌متریک که سیستم رسمی می‌باشد و ایران نیز از آن تبعیت می‌کند سیستم اینچی که

اغلب کشورهای انگلیسی زبان از آن استفاده می‌کنند نکته دیگر آنکه برای تعیین نوع وسیله

اندازه‌گیری ما نیاز به چند پارامتر مهم داریم که اهم آنها عبارتند از

۱- نوع ماده و جنس یا کالا و کاری که باید اندازه‌گیری شود

۲- مقدار و مدت زمان لازم برای اندازه‌گیری

۳- وضع شکل و ترکیب هندسی موضوع مورد اندازه‌گیری

۴- مقدار تolerانس مجاز در نقشه

۵- وسیله اندازه‌گیری انتخاب شد هبستگی به تجربه و هوش و ابتکار و مهارت شخص

اندازه‌گیری دارد و باید طوری انتخاب شود که هر چه ممکن است بهتر و دقیق‌تر و سریع‌تر و

ارزان‌تر تمام شود.

بعد از آن که ما نوع وسیله اندازه‌گیری را انتخاب کردیم ، دقت وسیله اندازه‌گیری عامل لازمی

برای اندازه‌گیری می‌باشد.

اما این عامل کامل نیست و بایستی در عمل اندازه‌گیری دقت و توجه شخص اندازه‌گیر و طرز

به‌کار بردن وسیله اندازه‌گیری و پیش‌بینی‌هایی که از خستگی و یک‌نواختی جلوگیری کند مورد

توجه باشد.

(مخصوصاً در کارهای سری) باید سعی شود که بدن در مناسب‌ترین حالت در حین کار باشد در

ضمن باید این نکته را یادآور شد که عمر وسیله اندازه‌گیری علاوه بر جنس آن بستگی زیادی به

شخص مصرف کننده نیز بستگی دارد، بنا براین برخی از نکات ضروری در جهت مراقبت از این

وسایل را نام می‌بریم

۱- جنس ماده وسیله اندازه‌گیری در نقطه تماس با اجسام مورد اندازه‌گیری بایستی سخت‌تر از

جنس مورد اندازه‌گیری باشد مخصوصاً در کارهای سری.

۲- وسایل اندازه‌گیری را نباید به زور بکار برد.

۳- پسی از اتمام کار آنها را تمیز و مرتب کرده و در صورت لزوم روغنکاری شود.

۴- در محل رطوبت زیادو یا در جاهایی که حرارت آنها اختلاف زیادی دارد نگذارید.

۵- از ضربه خوردگی و فشار و کشش و خمش و پیچش و کمانش و... احتراز شود.

۶- با روغنکاری مرتب مفاصل و پیچ و مهره ها را از هوا زدگی خفیف که باعث محکم شدن آنها

میشود جلوگیری نماییم که احتیاج به فشار و زور نداشته باشیم.

۷- اگر احياناً خراشیدگی پیدا کرده و قسمتی از آن از سطح بالا آمده به دقت و با احتیاط

به وسیله سنگ نرم یا ابزار مناسب دیگری آن را بردارید.

۸- وسایل اندازه‌گیری باید داخل کیف، جعبه و یا قوطی که در صورت لزوم درون اتاق یا سالنی

مخصوص این ابزار در نظر گرفته شده نگهداری شود.

۹- از اندازه‌گیری قطعات گرم خوداری شود.

۱۰- پلیسه‌های قطعات مورد اندازه‌گیری گرفته شود.

۱۱- محل‌هایی که لازم است اندازه‌گیری شود قبلاً با پارچه مناسب

تمیز شود

۱۲- از اندازه‌گیری قطعاتی که روی ماشین در حال کار هستند خودداری و دستگاه را خاموش کرده تا کاملاً از حرکت بیفتد، سپس عمل اندازه‌گیری انجام گیرد.

۱۳- برای عمل اندازه‌گیری وسیله مناسب با دقت لازم انتخاب شود (به عنوان مثال اگر برای اندازه‌گیری قطعات توسط کولیس دقت مورد نظر بدست آید کاربرد میکرو متر کار اشتباهی می باشد)

۱۴- وسایل اندازه‌گیری در زمان معین و مناسب کالیبره شود.

۱۵- از ضربه زدن به وسایل اندازه‌گیری جدا واکیدا خودداری شود.

۱۶- در وسایل اندازه‌گیری متغیر خط صفر آنها را مرتباً کنترل کنیم.

۱۷- هنگام قرایت اندازه از روی وسیله اندازه‌گیری به صورت قایم به وسیله نگاه کنیم.

۱۸- قطعاتی که در عمل براده برداری آهنربا شده‌اند قبل از اندازه‌گیری خنثی نمایید.

۱۸- وسایل اندازه‌گیری را به دور از رطوبت نگهداری شود و آنهایی را که در معرض هوا زدگی قرار دارند به مواد چرب کننده آغشته کنید.

در یکی از پوستره‌های نصب‌شده در روی دیوار های اتاق طراحی نکات جالبی در مورد اندازه‌گیری به چشم می‌خورد که شرایط فیزیکی حاکم بر این اتاق را در هنگام اندازه‌گیری ذکر می‌کند نکات

فوق عبارت است از:

۱- حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد را دارا باشد

۲- رطوبت بین ۲۰ تا ۵۰ درصد باشد

۳- فشار هوا ۷۶۵ میلی‌متر جیوه باشد

۴- نور باید به اندازه کافی و با جهتی مناسب که، اندازه دقیق خوانده شود باشد

۵- افرادی که در آزمایشگاه کار می کنند از دستکش سفید نازک و قبل انعطاف بهره ببرند، تا حرارت رطوبت دستانشان به وسیله قطعه منتقل نشود، همچنین دارای روپوش سفید و مناسب باشند

حال بعد از این که با انتخاب نوع وسیله، طریقه نگهداری و شرایط اتاق آشنا شدیم چون در مشخصات یک وسیله اندازه گیری و خواندن نقشه ها ممکن است بعضی از اصطلاحات برای ما نا آشنا باشد برخی از آنها را توضیح می دهیم:

۱- حداقل اندازه ای را که می توانیم توسط یک وسیله اندازه گیری تعیین کنیم دقت آن وسیله می گویند

۲- حد اکثر مقداری را که ابزار اندازه گیری می تواند تعیین کند دامنه یا طیف وسیله اندازه گیری می گویند

۳- دقت در ساخت قطعه (تلرانس) عبارت است از مقدار خطای مجاز که طراح روی نقشه مشخص کرده است

۴- دقت سطح و یا کیفیت سطح عبارت است از مقدار پرداخت سطح که بر حسب روش های مربوطه تعیین می شود که به آن زبری سطح نیز می گویند. که دو مورد آخر را همان طور که گفتیم با استفاده از تجربه و کتب در دسترس می توان مشخص نمود. در مطالب بالا به میز ابزارهای اندازه گیری اشاره کردیم این میز تقریباً بزرگ دارای ابزارهای اندازه گیری می باشد اما این ابزارها را باید با دقت به دو قسمت تقسیم کنیم.

۱- اندازه‌گیرهای ثابت

۲- اندازه‌گیرهای متغیر

اندازه‌گیرهای متغیر آن دسته از ابزارهای اندازه‌گیری می‌باشند که دارای قسمت‌های متحرک (شاخک یا فک متحرک) می‌باشند مانند کولیس و میکرومتر.

این ابزارها وقتی استفاده می‌شوند که سرعت اندازه‌گیری مدنظر نباشد و برای تک‌سازی مناسب می‌باشند و استفاده از آنها نیاز به مهارت و دقت دارد اما اندازه‌گیرهای ثابت دارای قسمت‌های ثابتی هستند و می‌توان فقط اندازه نوشته شده روی آن را خواند مانند شابلن‌های سوراخ.

بدیهی است اندازه‌گیری توسط این ابزارها نیازمند به دقت و مهارت خاص نبوده و سرعت عمل نیز زیاد است و برای سری سازی مناسب می‌باشد.

حال که ما با اندازه‌گیری‌های ثابت و متغیر آشنا شدیم نکات جالبی در مورد خطاها را فرا می‌گیریم:

بطور کلی هیچ وقت نمی‌توان اندازه‌گیری مطلق و صحیح و کاملاً درست انجام داد زیرا خطاهای مختلف در سیستم باعث عدم اندازه‌گیری مطلق و صحیح می‌شوند که مقدار این خطاها بستگی به دقت در روش‌های انتخاب شده برای عمل اندازه‌گیری، ابزارهای انتخاب شده، مهارت و دقت فرد اندازه‌گیر دارد. باید وسایل و روش‌های و روش‌های اندازه‌گیری طوری انتخاب شوند که میزان خطا به حداقل مقدار کاهش یابد انواع خطاها عبارتند از:

۱- خطاهای شخص که بستگی به استعداد و تجربه و کیفیت آموزش و یا روش‌های به‌کار گرفته شده مانند تراز کردن میز کار تنظیم نکردن درجه حرارت و رطوبت و فشار آزمایشگاه و عدم کنترل وسیله اندازه‌گیری و غیره دارد

۲- خطاهای وسایل اندازه‌گیری که ناشی از تغییر شکل‌پذیری مواد به‌کار رفته در ساخت ، تلرانس‌ها در هنگام ساخت و فرسودگی می‌باشد.

خطاهای اتفاقی که این خطاها به‌علت عوامل تغییر فشار ، حرارت رطوبت ، جریان هوا و جریان مغناطیسی و جریان مواد رادیواکتیو و احتمالاً آلودگی به‌وجود می‌آید. اما برای اندازه‌گیری ابزارهای گوناگونی وجود دارد که به برخی از آنها اشاره می‌کنیم.

۱- کولیس: تا ۳۰۰۰ سال تئوری‌های اندازه‌گیری ابعاد عملاً در حدود ۰/۵ میلی‌متر بود تا آنکه در آن سنوات پیر و نیز اساس ورنیه را کشف کرد. اساس آن از این قرار است، اگر دو طول معین و مساوی را تقسیم کنیم و این دو خط با هم مساوی نباشند و این دو خط را با هم منطبق کنیم ، این دفعه همگی خطوط مربوط به همه تقسیمات بزرگ‌تر عقب می‌افتند تا هنگامی که مجموع اختلافات برابر یک واحد از تقسیمات کوچک‌تر شود و در این صورت دو خط از دو خطکش مقابل یکدیگر خواهند بود و یا وقتی که ابتدای دو خط کش بر هم منطبق نباشند در این صورت تقسیمات ورنیه را می‌شماریم تا به دو خط در امتداد هم از خط کش ورنیه برسد در این صورت تعداد شماره‌ها ضرب در تفاضل دو تقسیم (از خط کش ورنیه) عقب افتاده یعنی طول اندازه مذکور برابر رقم صحیح خطکش به اضافه این مجموع تفاضل است. پس می‌توانیم خطکش‌ها را با ورنیه مجهز کنیم تا حدود یک دهم تا یک بیستم میلی‌متر و

یک صد و بیست و هشتم تا یک هزارم اینچ طولها را اندازه گیری کرد. کولیسها انواع مختلف دارند و به دلیل سهولت در اندازه گیری یکی از مهم ترین وسایل اندازه گیری به حساب می آید که به وسیله آن به راحتی می توان اندازه داخلی و خارجی و در بعضی از آنها عمق را اندازه گرفت که مجهز به دو فک ثابت و متحرک می باشد که فک ثابت متصل به خط کش می باشد قسمت متحرک آن شامل کشویی می باشد که ورنیه روی آن قرار دارد و برای گرفتن لقی آن ضامن یا پیچی روی کشویی نصب گردیده است که از پیچ می توان برای ثابت نگه داشتن فک متحرک به کار برده شود بعضی از کولیسها مجهز به قسمت متحرک زبانه ای جهت اندازه گیری عمق به کار می رود. انواع کولیسها عبارتند از :

۱- کولیس معمولی یا یونیورسال یا ورنیه دار

۲- کولیس ارتفاع سنج

۳- کولیس شیار سنج

۴- کولیس با فک قابل چرخش

۵- کولیس ساعتی

۶- کولیس دیجیتالی

۷- کولیس چاقویی

۸- کولیس فک میله ای

۹- کولیس عمق سنج

۱۰- کولیس چرخ دنده

از میان کولیس‌های بالا کولیس‌های ورنیه‌دار ساعتی دیجیتالی را که از مهم‌ترین کولیس‌های موجود در میز ابزار است توضیح می‌دهیم اما قبل از آن باید حتماً نکاتی را در مورد دقت کولیس‌ها بدانیم.

((تقسیمات ورنیه کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر))

در این نوع کولیس‌ها روی ورنیه فاصله ۹ میلی‌متر را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم کرده در نتیجه فاصله هر یک از تقسیمات ورنیه به اندازه ۰/۹ میلی‌متر بوده و اختلاف آن با تقسیمات خط‌کش به اندازه ۰/۱ میلی‌متر می‌باشد.

((تقسیمات ورنیه با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر))

در این نوع کولیس‌ها ورنیه آن ۱۹ میلی‌متر را به ۲۰ قسمت تقسیم می‌کنیم در نتیجه فاصله هر یک از تقسیمات ورنیه به اندازه $(19 \div 20)$ ۱ میلی‌متر می‌باشد و اختلاف ۲ میلی‌متر از تقسیمات خط‌کش مدرج کولیس با هر یک از تقسیمات ورنیه برابر ۰/۰۵ میلی‌متر می‌باشد .

((تقسیم بندی ورنیه کولیس با دقت ۰/۰۲ میلی‌متر))

در ورنیه این کولیس‌ها ۴۹ میلی‌متر را به ۵۰ قسمت تقسیم می‌شود در نتیجه فاصله هر یک از تقسیمات ورنیه برابر است با $(49/50)$ میلی‌متر و اختلاف آن با تقسیمات خط‌کش برابر با ۰/۰۲ میلی‌متر است .

((کولیس اینچی))

خط‌کش ای کولیس‌ها بر حسب اینچ مدرج شده است و هر اینچ را به ۱۶ قسمت مساوی تقسیم می‌شوند در نتیجه فاصله هر یک از تقسیمات خط‌کش برابر ۱/۱۶ اینچ می‌باشد در ورنیه این نوع

کولیس‌ها ۷/۱۶ بوده و در نتیجه اختلاف هر یک از تقسیمات خطکش با تقسیمات ورنیه ۱/۱۲۸ اینچ می‌باشد. برای خواندن این کولیس‌ها ابتدا اندازه روی خطکش مدرج برحسب اینچ و تقسیمات ۱/۱۶ اینچ خوانده سپس مقدار کسری از تقسیمات اصلی خوانده شده از ورنیه را به آن اضافه می‌کنند برای تعیین کسری که ورنیه نشان می‌دهد بایستی تعداد تقسیمات بین صفر ورنیه و خطی که مقابل یکی از تقسیمات اصلی قرار دارد در عدد ۱/۱۲۸ ضرب نمود.

((کولیس اینچی با ۱/۱۰۰۰ اینچ))

در این نوع کولیس‌ها در روی خطکش ثابت هر اینچ را به ۴۰ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. یعنی ۰/۰۲۵ و هر یکدهم اینچ با حروف روی خطکش مشخص کرده‌اند. در روی ورنیه طولی معادل ۲۴ قسمت از خطکش اصلی را به ۲۵ قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند بنابراین این فاصله معین دو خط متوالی ورنیه برابر با ۰/۰۲۴ اختلاف بین یک تقسیم خطکش اصلی با یک تقسیم ورنیه برابر با ۱/۱۰۰۰ می‌باشد که دقت کولیس به حساب می‌آید اما همانطور که گفتیم قرار شد درباره کولیس‌های ورنیه دار دیجیتالی و ساعتی توضیحاتی ارائه دهیم.

کولیس ورنیه دار یکی از مهم‌ترین و پر مصرف‌ترین ابزارهای اندازه‌گیری طولی است کولیس از دو قسمت ثابت و متحرک تشکیل شده است. قسمت ثابت آن یک خطکش مدرج منتهی به فک و شاخک ثابت و قسمت متحرک آن شامل کشویی است که فک و شاخک متحرک و همچنین تقسیمات ورنیه روی آن قرار دارد. به‌منظور کم کردن لقی و محکم کردن کشو در محل دلخواه از از ضامنی که زیر کشو نصب شده است استفاده می‌کنند. کولیس‌های ورنیه دار، در طرح‌هایی متنوع

ساخته شده‌اند از قسمت‌های مختلف اندازه‌گیری ابعاد خارجی ابعاد داخلی و عمق سوراخ‌ها یا شیارها استفاده میشود.

روش خواندن کولیس:

- ۱- تشخیص دقت کولیس که از تقسیم دقت خط‌کش به تعداد تقسیمات ورنیه بدست می‌آید
- ۲- اگر خط صفر ورنیه در راستای یکی از تقسیمات اصلی خط‌کش قرار گیرد عدد خوانده شده از روی تقسیمات اصلی خط‌کش عدد صحیح می‌باشد و نیازی به خواندن ورنیه نیست.
- ۳- در صورتی که خط صفر ورنیه در راستای تقسیمات اصلی قرار نگیرد، ابتدا به کمک خط صفر ورنیه از روی خط‌کش اندازه تقسیمات اصلی واقع در سمت چپ خوانده میشود سپس با نگاه کردن به ورنیه خطی از تقسیمات آن را که در راستای یکی از تقسیمات اصلی خط‌کش قرار دارد مشخص می‌کنند و تعداد خطوط سمت چپ ورنیه را در دقت کولیس ضرب و حاصل را با اندازه خوانده شده از خط‌کش جمع می‌کنند.

روش کار با کولیس از زبان یکی از مهندسیین :

- ۱- فک‌های اندازه‌گیری کولیس را با پارچه مخصوص (تنظیف) تمیز می‌کنیم
- ۲- کولیس را ببندید و صفر بودن آن را از روی ورنیه و موازی بودن فک‌ها را از طریق عبور نور کنترل کنید.

۳- فک ثابت کولیس را به یک طرف قطعه تکیه دهید و فک متحرک را آنقدر به قسمت دیگر قطعه نزدیک کنید تا مطمئن شوید کاملاً به آن چسبیده است

۴- برای تثبیت اندازه از پیچ قفل‌کننده ورنیه استفاده کنید.

- ۵- برای اندازه‌گیری از نوک فک‌های کولیس استفاده نکنید زیرا این محل به علت وجود لقی بین کشو و خط‌کش باعث خطای کسینوسی در اندازه‌گیری و همچنین خرابی کولیس می‌شود.
- ۶- در اندازه‌گیری داخلی ابتدا دهانه کولیس را کمی بزرگ‌تر از اندازه مورد نظر باز می‌کنیم: سپس شاخک ثابت آن را به یک طرف قطعه مورد اندازه‌گیری تکیه دهید و شاخک متحرک را به طرف دیگر قطعه کار نزدیک کنید و پس از چسبیدن به کار اندازه آن را بخوانید. به منظور قرار گرفتن فک متحرک روی قطعه سوراخ قطعه کار باید حرکت گردشی توام با نوسانی داشته باشد.
- ۷- در اندازه‌گیری خارجی (میله) و داخلی (سوراخ) عمود بودن امتداد فک‌ها نسبت به محور قطعه کار الزامی است.

اما برای نگهداری و حفاظت از کولیس لازم است چند نکته را بدانیم:

- ۱- کولیس وسیله اندازه‌گیری حساس و گران است بنابراین آن را در کنار ابزارهای کارگاهی مانند سوهان، چکش و... قرار ندهیم.
- ۲- از افتادن و ضربه خوردن کولیس و اعمال فشار غیر ضروری به آن جلوگیری کنیم، زیرا باعث ایجاد خطای کسینوسی در اندازه‌گیری خواهد شد.
- ۳- از بکار بردن کولیس برای اندازه‌گیری قطعات در حال گردش خوداری کنیم
- ۴- هرگز از نوک فک‌ها و شاخک‌ها به عنوان سوزن خط‌کشی استفاده نکنید.
- ۵- برای گرفتن لقی بین خط‌کش و کشویی در کولیس‌ها از خار برنجی استفاده میشود این خار لقی بین سطوح تماس را می‌گیرد. از وجود خار در کولیس قبل از اقدام به اندازه‌گیری اطمینان حاصل کنید در صورت عدم وجود خار، کولیس از کالیبره بودن خارج می‌شود و

اندازه های بدست آمده صحیح نخواهد بود. پس از استفاده از کولیس و اتمام عمل اندازه گیری

آن را تمیز کنید تا براده و سایر عوامل مخرب روی آن باقی نماند.

کولیس ساعتی:

با استفاده از مکانیزم ساعت های اندازه گیری، انواع کولیس های ساعتی با دقت های مختلف ساخته و به بازار ارائه شده است. کار کردن با کولیس های ساعتی آسان بوده برای قرائت آن مهارت زیادی لازم نیست. برای خواندن اندازه در این کولیس، ارقام صحیح را از روی خط کش اصلی مقابل لبه فک متحرک و ارقام اعشاری را از روی صفحه مدرج می خوانیم و دو مقدار را با هم جمع می کنیم نوع دیگری از کولیس های ساعتی وجود دارند که به ازاء یک میلیمتر باز شدن کولیس عقربه نیم دور و به ازاء دو میلیمتر باز شدن آن عقربه یک دور کامل گردش میکند. چون نیم دور صفحه به پنجاه قسمت و یک دور کامل آن به صد قسمت مساوی تقسیم شده است بنابراین دقت اندازه گیری این کولیس ۰/۰۲ میلیمتر خواهد بود.

کولیس دیجیتالی :

با پیشرفت صنعت الکترونیک امروزه دستگاه های الکترونیکی امور کنترل، فرمان و سنجش کمیت های فیزیکی را در صنعت به عهده گرفته است. در کولیس های دیجیتالی ابتدا اندازه های مورد سنجش به کمیت الکتریکی تبدیل میشود سپس نتیجه سنجش به لامپ هایی معروف به هفت قطعه منتقل شده با روشن شدن آنها ارقام روی نمایشگر ظاهر میشوند. کولیس های دیجیتالی را در طراحی های متنوع و با دقت های مختلف می سازند. در این نوع کولیس ها هر دو سیستم میلیمتری و اینچی پیش بینی شده است و با فشار یک دگمه می توان اندازه مورد نظر را بر حسب میلیمتری اینچ تعیین کرد. کولیس های

دیجیتالی به منظور کنترل نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این گونه موارد اندازه اسمی را روی آن
پیش‌بینی کرده کلید صفر را فشار می‌دهیم تا کولیس صفر شود، سپس با قرار دادن قطعه کار بین
فک‌های کولیس میتوان میزان انحراف از اندازه اسمی را قرائت کرد.

بعد از آشنایی با کولیس حال نوبت به یکی دیگر از ابزارهای اندازه‌گیری به نام میکرومتری رسید. با پیشرفت صنعت لزوم اندازه‌گیری قطعات با دقت بالاتر از کولیس در سال ۱۸۴۷ میلادی ژان پالمر فرانسوی وسیله اندازه‌گیری به نام میکرومتر طراحی کرد، که اساس کار آن به‌وسیله پیچ‌ومهره ظریفی انجام می‌گرفت. با سیرت کاملی در تکنیک اندازه‌گیری، میکرومترها نیز در فرم‌ها و طرح‌های مختلفی ساخته شدند که در زیر به شرح نمونه‌هایی از آن‌ها می‌پردازیم.

میکرو خارجی:

میکرو خارجی به‌منظور اندازه‌گیری ابعاد خارجی قطعه کار با دقت 0.01 تا 0.001 میلی‌متر مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً آن را به‌صورت ورنیه‌دار، عقربه‌دار و دیجیتالی می‌سازند. میکرومتر خارجی فک ثابتی دارد که روی کمان آن نصب شده است. فک متحرک آن میله‌پیچی است. که در داخل سوراخ رزوه‌دار استوانه مدرج (غلاف) کار می‌کند. فک متحرک را می‌توان در مواقع لزوم به‌وسیله اهرم‌ای در موقعیت معین قفل کرد. برای جلوگیری از سایش فک‌های متحرک و ثابت سر آنها را از جنس فلزات سخت انتخاب می‌کنند. پوسته‌ی خارجی که قسمت مخروطی آن مدرج است به‌وسیله بوش مخروطی انتهای میله پیچ روی آن سوار می‌شود، با گرداندن یک دور پوسته خارجی از اعمال فشار بیش از حد فک‌ها به سطوح اندازه‌گیری، در انتهای میله پیچ جنجغه‌ای تعبیه شده است. این جنجغه در حالت عادی پوسته مدرج را می‌گرداند اما در اثر تماس فک متحرک با سطوح کار و اعمال فشار زیاد هرز کار می‌کند و نشان می‌دهد که فشار فک‌ها به حد مطلوب رسیده است. مکانیزم قفل میکرومتر که به‌منظور ثبیت حرکت میله پیچ پیش‌بینی شده است، ممکن است به‌صورت پیچ، اهرم یا فشنگی پیچ‌دار باشد. دقت میکرومترها در سیستم متریک از 0.01 تا 0.001 میلی‌متر و

در سیستم اینچی از ۰/۰۰۱ تا ۰/۰۰۱ اینچ است. میکرومترهای خارجی از نظر میدان اندازه گیری در اندازه های ۰-۲۵، ۲۵-۵۰، ۵۰-۷۵، ۷۵-۱۰۰، و ... میلیمتری و ۰-۱، ۱-۲، ۲-۳ و ... اینچ می سازند. همراه با میکرومتر میله استاندارد وجود دارد که در تنظیم صفر میکرومتر (کالیبره کردن میکرومتر) از آن استفاده می شود.

دقت میکرومتر:

دقت میکرومترها به اندازه ی گام پیچ و تعداد تقسیمات پوسته ی متحرک بستگی دارد (شکل ۹-۵) و مقدار آن از رابطه مقابل به دست می آید

$$C = \text{دقت میکرومتر} \quad P = \text{گام پیچ غلاف} \quad T = \text{تعداد تقسیمات پوسته} \quad C = \frac{D}{T}$$

در میکرومترهای میلی متری معمولاً گام میله پیچ ۰/۵ میلی متر و تعداد تقسیمات روی پوسته آن ۵۰ قسمت است که با توجه به رابطه فوق، دقت اندازه گیری آن ۰/۰۱ میلی متر است. روی غلاف این میکرومترها علاوه بر تقسیمات ۱ میلی متری تقسیمات ۰/۵ میلی متری نیز پیش بینی شده است.

خواندن میکرومتر:

برای خواندن اندازه میکرومتر، ابتدا از روی درجه بندی غلاف در امتداد راستای لبه ی پوسته، اندازه کامل میلی متر یا ۰/۵ میلی متر را می خوانیم، سپس از روی تقسیمات قسمت مخروطی پوسته، مقابل خط افقی روی غلاف صدم های میلی متر را تعیین کرده و آنها را با هم جمع می کنیم. میکرومترهای خارجی و دینهدار با دقت ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۲ میلی متر نیز وجود دارد که در آنها مقابل درجه بندی پوسته، و دینهدار روی غلاف یا پوسته در نظر گرفته شده است این ورینه، خواندن اندازه با دقت بالا را

امکان پذیر می‌سازد. در میکرومترهای اینچی گام میله پیچ اغلب $\frac{1}{40}$ و معادل ۰/۰۲۵ اینچ و تعداد تقسیمات روی پوسته ۲۵ قسمت مساوی است که دقت اندازه‌گیری آن ۰/۰۰۱ اینچ خواهد بود. روی غلاف این میکرومترها یک اینچ به ۴۰ قسمت مساوی تقسیم شده است؛ بنابراین به ازای یک دور گردش پوسته، فک متحرک به اندازه ۰/۲۵ اینچ و به ازای ۴ دور گردش پوسته، فک متحرک به اندازه $۰/۰۲۵ \times ۴ = ۰/۱۰۰$ حرکت خواهد کرد. میکرومترهای اینچی با دقت $۰/۰۰۰۱$ نیز وجود دارند. در ساختمان این میکرومترهای مقابل درجه‌بندی پوسته ورودی غلاف، ورینه ۰/۱ در نظر گرفته شده است. اما در اثر کار زیاد ممکن است لقی بین پیچ و مهره میکرومتر زیاد و همچنین سطح پیشانی فک‌های آن ساییده شود در هر دو حالت تنظیم صفر میکرومتر به هم خورده قادر به اندازه‌گیری و کنترل اندازه نخواهد بود. لقی بین پیچ و مهره میکرومتر را می‌توان با سفت کردن مهره‌ی تنظیم که برای همین منظور در انتهای غلاف تعبیه شده است، به حد مجاز رساند. احتمال ساییده شدن فک‌ها را می‌توان با بستن میکرومتر یا از طریق اندازه‌گیری میله استاندارد کنترل کرد. بدیهی است میکرومتر هنگامی قادر به کنترل صحیح خواهد بود که پس از بستن میکرومترها خط صفر پوسته در امتداد خط افقی روی غلاف قرار گیرد. در غیر این صورت می‌توان با نگاه داشتن کمان و گردش جزئی غلاف به وسیله‌ی آچار مخصوص آنها را به هم منطبق و میکرومتر را صفر کرد. صفر بودن میکرومتر را می‌توان با اندازه‌گیری تکه‌های اندازه‌گیری نیز کنترل کرد. اما در موقع اندازه‌گیری با میکرومتر لازم است به نکاتی توجه داشته باشیم.

۱. سطوح اندازه‌گیری قطعه کار و فک‌های میکرومتر را ابتدا با تنظیف و سپس با صفحه کاغذ

تمیز می‌کنیم؛

۲. فک متحرک میکرومتر را با گرداندن پوسته به فک ثابت نزدیک کنیم و درانتها با گرداندن دسته جغجغه فکها را با هم مماس کرده کالیبره بودن (صفربودن) آن را کنترل کنیم. توجه: برای نیل به یک اندازه‌ی صحیح لازم است جغجغه تنها سه بار چرخانده شود؛
۳. برای کنترل تختی سطح پیشانی فکها از شیشه تخت نوری استفاده کنید؛
۴. در اندازه‌گیری با میکرومتر به صورت عمودی به محل خواندن اندازه نگاه کنید؛
۵. برای اندازه‌گیری ابتدا میکرومتر را کمی بیشتر از اندازه قطع کامل باز کنیم، سپس قطعه کار در دهانه میکرومتر قرار دهیم و فک ثابت آن را به قطعه کار تکیه دهیم حال باگرداندن پوسته، فک متحرک را به قطعه کار تکیه کنیم حال با گرداندن پوسته، فک متحرک را با قطعه کار مماس کنیم و با گرداندن جغجغه فک متحرک را با فشار مناسب به سطح کار فشار دهیم در پایان به وسیله قفل حلقه‌ای خارج از مرکز میکرومتر را قفل کنیم و اندازه را بخوانیم؛
۶. در اندازه‌گیری لازم است دمای میکرومتر و قطعه کار یکسان باشد برای جلوگیری از انتقال حواریت دست به میکرومتر و همچنین به منظور بستن میکرومتر به پایه میکرومتر، سطح تماس کمان میکرومتر با دست را از دو طرف به وسیله عایق پلاستیکی می پوشانند؛
۷. برای سهولت اندازه‌گیری (به خصوص در سدی کاری) بهتر است میکرومتر را به پایه مخصوص ببندیم یا از میکرومتر پایه‌دار استفاده کنیم؛
۸. در انتهای بستن میکرومتر حتماً از دست جغجغه استفاده کنیم؛
۹. در اندازه‌گیری، فکهای میکرومتر را عمود بر محور کار قرار دهیم تا دچار خطای کسینوسی نشود؛

۱۰. در موقع اندازه‌گیری قطعه کار روی ماشین تراش، میکرومتر را به حالت عمودی در دست

بگیریم؛

۱۱. برای کنترل موازی بودن دو محور لازم است اندازه پشت تا پشت آنها در نقاط مختلف اندازه‌گیری شود؛

۱۲. برای کنترل و اندازه‌گیری فاصله خط‌المرکزین دو سوراخ، از پین و میکرومتر μ شکل استفاده کنیم.

میکرومتر خارجی دیجیتالی:

با پیشرفت صنعت و به‌منظور افزایش دقت اندازه‌گیری امروزه اکثر وسایل اندازه‌گیری به سیستم الکترونیکی مجهز شده‌اند. در این راستا میکرومترهای دیجیتالی با دقت $0/001$ میلی‌متر (در سیستم متریک) و $0/00005$ اینچ (در سیستم اینچ) ساخته می‌شوند.

میکرومتر پیچ:

برای اندازه‌گیری قطعه خارجی، قطعه داخلی و قطعه متوسط پیچ‌ها را میکرومتر پیچ استفاده می‌شود. برای این منظور فک‌های قابل تعویض برای کنترل ابعاد وجود دارد که در فک‌ها برای کنترل پیچ‌های با گام مختلف متفاوت است.

میکرومتر چرخ دنده:

برای اندازه‌گیری متوسط چرخ دنده‌ها به کار می‌رود البته قطعه فک‌های کروی آن برحسب مدول چرخ‌دنده قابل تعویض است.

میکرومتر با فک ثابت سرکروی:

فک ثابت این میکرومتر عمودی بوده قست سندان آن کروی است. از این میکرومتر برای اندازه گیری ضخامت جدار لوله ها و تعیین فاصله مرکز سوراخ تا لبه قطعات استفاده می شود.

میکرومتر فک پهن:

به منظور اندازه گیری ضخامت مواد نرم مانند کاغذ،

میکرومتر با فک ثابت سرکروی:

فک ثابت این میکرومتر عمودی بوده قسمت سندان آن کروی است. از این میکرومتر برای اندازه گیری ضخامت جدا و لوله ها و تعیین فاصله مرکز سوراخ تا لبه قطعات استفاده می شود.

میکرومتر فک پهن:

به منظور اندازه گیری ضخامت مواد نرم مانند کاغذ، چرم، نمد، لاستیک و پلاستیک از میکرومتر فک پهن استفاده می شود.

میکرومتر داخلی:

برای اندازه گیری ابعاد داخلی قطعات از میکرومتر داخلی استفاده می شود. میکرومترهای داخلی را از نظر فرم ساختمانی و کاربرد در انواع مختلف می سازند که به بعضی از آنها اشاره می کنیم:

میکرومتر کنترل مهره:

برای اندازه گیری قطعه خارجی، قطعه متوسط و قطعه داخلی مهره از میکرومتر مهره استفاده می شود.

میکرومتر چرخ دنده داخلی:

به منظور اندازه گیری قطعه متوسط چرخ دنده های داخلی از میکرومتر چرخ دنده داخلی استفاده می شود. لازم به توضیح است که قطعه فک های کروی آن برحسب مدول چرخ دنده قابل تعویض است.

میکرومتر شیار داخلی:

برای اندازه گیری پهنای شیارها و فاصله آنها تا لبه قطعه کار از میکرومتر داخلی استفاده می شود.

میکرومتر عمق سنج:

از میکرومتر عمق سنج برای اندازه گیری عمق سوراخها، پلهها یا شیارهای با دقت $0/01$ میلی متر استفاده می شود. در این نوع میکرومترها برای افزایش میدان اندازه گیری، میله های قابل تعویضی پیش بینی شده است که برحسب مقدار اندازه گیری، میله ای مناسبی روی میکرومتر سوار می شود. علاوه بر کولیس و میکرومتر که درباره ی آن به طور مفصل صحبت کردیم، ابزارهای دیگری نیز مانند انواع شابلون ها، فرمان ها، رزوه ها و ... وجود دارد که کار با آنها بسیار ساده و ابتدایی می باشد.

بعد از آن که توضیحات مفصلی درباره ی اندازه گیری داده شد حال یکی دیگر از عوامل بسیار مهم و مورد نیاز در اتاق طراحی را بررسی می کنیم. همان طور که گفته شد، در مؤسسات و شرکتها دیگر نقشه کشی به وسیله دست منسوخ شده است و جای خود را به یکی از با ارزش ترین اختراعات بشر داده است. برای آنکه بتوانیم با رایانه نقشه کشی کنیم باید آشنایی کامل به برنامه های نقشه کشی این وسیله داشته باشیم، برنامه نقشه کشی نظیر اتوکدهای ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۲۰۰۰ راهی را برای نقشه کشی با رایانه میسر کرده اند به علت شباهت زیادی که این برنامه دارند و می توان گفت که تقریباً یکی هستند. در این جا به توضیحاتی درباره ی اتوکد ۱۴ می پردازیم:

ویژگی مهم اتوکد ۱۴ طراحی آن برای اجرا در محیط ویندوز ۹۵ و یا NT است در اتوکد ۱۴ بسیاری از کادرهای محاوره ای و نوارهای ابزار به منظور هماهنگی با سایر نرم افزارهای تحت ویندوز ۹۵ از نظر

شکل و نحوه کارکرد با نسخه‌های قبلی تفاوت دارند. حال به اختصار برخی از فرمان‌های ضروری و مورد استفاده برای کشیدن نقشه یک قطعه را توضیح می‌دهیم:

فرض کنید می‌خواهیم یک شکل ساده که شامل دایره خط‌های گوناگون با طول‌های مختلف، چند بیضی و ۶ ضلعی است ترسیم کنیم، بادر نظر گرفتن دستورهای ترسیمی و ویرایشی می‌توانیم این کار را انجام دهیم. بعد از آن که وارد محیط اتوکد شدیم بایستی برای کارهایی که در نظر داریم از دستورهای زیر استفاده کنیم:

فرمان Line:

از این فرمان برای کشیدن خطوط استفاده می‌کنیم. برای اجرای دستور **Line** و یا هر دستور دیگر باید در مقابل اعلان **Command** کلمه **Line** را تایپ کنیم. البته سیستم کلمه از ما نقطه شروع و نقاط دیگر را که قرار است به وسیله خط به همدیگر متصل شوند، را می‌خواهد که آنها را نیز تایپ می‌کنیم. اگر در مقابل یکی از نقاط حرف **IC** را وارد کنیم ابتدایی‌ترین نقطه به آخرین نقطه متصل شده و یک چندضلعی بسته را تشکیل می‌دهد، البته به کمک موش نیز می‌توانیم نقاط را انتخاب کنیم و اگر بخواهیم نقاط را در راستای افقی و عمودی باشد باید کلمه **Otheo** که در زیر صفحه قرار دارد را فعال کنیم (با دبل کلیک کردن).

فرمان Arc:

از این فرمان برای کشیدن کمان‌های گوناگون با شعاع‌های مختلف به کار می‌رود، بعضی از پارامترهای این فرمان خواستن مختصات مرکز، نقطه‌ی شروع، طول وتر، شعاع و ... است که با انتخاب هریک از این گزینه‌ها می‌توان کمان دلخواه خود را رسم کنیم.

فرمان Circle:

از این فرمان برای رسم دایره با شعاع موردنظر به کار می‌رود بعد از اجرای این فرمان سیستم مرکز دایره و شعاع مورد نظر یا قطعه دلخواه را از ما می‌پرسد که با تایپ کردن مختصات موردنظر دایره دلخواه خود را رسم می‌کنیم.

اگر Circle را از نوار ابزار Drow انتخاب کنیم گزینه‌های زیر ظاهر می‌شود:

<CENtet. Poin6> / Circle 3p/2p/aar که می‌توان با دادن ۲ نقطه از دایره و یا ۳ نقطه و یا مختصات مرکز و حتی به روش مماس دایره را رسم کنیم.

فرمان Doly Gon:

این فرمان برای رسم چندضلعی‌های منتظم به کار می‌رود. بعد از اجرای این دستور تعداد اضلاع را از ما سیستم می‌خواهد که می‌توانیم عددی بین ۳ تا ۱۰۲۴ انتخاب کنیم، سپس شعاع دایره‌ای که درون چندضلعی محیط می‌شود را از ما می‌پرسد که با دادن این شعاع چندضلعی رسم می‌گردد. البته اگر بخواهیم دایره فرضی درون آن محاط شود از حرف I استفاده می‌کنیم.

فرمان Ellipes:

این فرمان برای کشیدن بیضی به کار می‌رود، و اگر بخواهیم آن را اجرا کنیم اعلان :
< Auis eud Poin6 1> / Arc/CENTER/ ظاهر می‌گردد که با دادن قطعه‌های بزرگ و کوچک بیضی، کمان آن یا بخشی از کمان، بیضی موردنظر را رسم می‌کنیم.

فرمان Osnap:

اگر شکلی را به کمک فرمان‌های بالا رسم کنیم و بخواهیم خط‌های دیگری از نقطه‌های مختلف شکل به قسمت‌های دیگر رسم کنیم و یا دایره و چندضلعی را در ۱ نقطه موردنظر رسم کنیم برای آن که عملیات انجام گرفته حتماً در جای مخصوص به خود باشد از OSNGP استفاده می‌کنیم، با انتخاب OSNGP در پایین صفحه‌ی نمایش و فعال کردن گزینه‌های دلخواه از نظیر End Point، CENTER، Insert و ... نمایشگر به محل دلخواه حرکت پرشی داشته و فرامین دلخواه در جای موردنظر اجرا خواهد شد. البته، راه دیگر آن است که کلید Shift را با کلیک راست به‌طور همزمان انتخاب کنیم و با انتخاب هریک از گزینه‌های موردنظر فرمان خود را که مثلاً یک دایره است در جای مخصوص به خود رسم کنیم.

فرمان ERGSE:

این فرمان برای پاک کردن یک موضوع و یا بخشی از آن به‌کار می‌رود. با اجرای این فرمان اعلان select object ظاهر می‌گردد که موضوع را بایستی انتخاب کنیم و آن را پاک کنیم اگر در مقابل اعلان select object کلمه All را به کار بریم هرآنچه در صفحه دیده می‌شود، پاک خواهد شد.

فرمان OOPS:

فرمان OOPS یک فرمان ویرایشی نیست بلکه برای جبران اشتباهات فرمان ERGSE ملغی می‌شود. مزیت oops نسبت به undo (برای منتفی کردن یک دستور) در آن است که اگر حتی بعد از فرمان ERGSE فرمانی را اجرا کنیم، دسترو oops توانایی پاک کردن بخشی از یک موضوع را ندارد و اگر موضوعی را به‌وسیله این فرمان پاک کنیم به‌طور کامل محو می‌شود. برای پاک کردن بخشی از یک موضوع ترسیمی باید از فرامینی نظیر TRIM و یا BREAK استفاده کرد که بعداً توضیح خواهیم داد.

فرمان SCCL: E

این فرمان امکان بزرگ و یا کوچک کردن موضوعی را به وجود می آورد. با انتخاب این فرمان اعلان select object ظاهر می گردد، که با گزینش یک موضوع و یا کل آن اعلان BASE Doint ظاهر می گردد، که از ما می خواهد نسبت به کدام نقطه قصد دارید بزرگ نمایی صورت گیرد، بعد از انتخاب نقطه که توسط ما صورت می گیرد اعلان دیگری ظاهر می گردد که از ما مقیاس را می خواهد و ما با تایپ کردن مقیاس تغییرات موردنظر را از نظر بزرگ نمایی و یا کوچک نمایی در شکل می دهیم. البته اعلان دیگری به نام Refernce وجود دارد که تغییرات موردنظر را با توجه به یک مرجع برای ما ثابت می کند.

فرمان MOVE:

برای انتقال دادن بخشی از یک نقشه کشیده شده و یا کل آن به کار می رود بعد از انتخاب این فرمان و موضوعی که قرار است حرکت دهیم عبارت Base Doint ظاهر می گردد که نقطه اولیه ای را که قرار است از آنجا انتقال صورت گیرد را از ما می خواهد. سپس نقطه دوم و یا فاصله موردنظر از ما پرسیده می شود که با وارد کردن آن عمل MOVE یا انتقال صورت می گیرد.

فرمان Rotate:

این فرمان برای چرخش موضوعی نسبت به نقطه ای به کار می رود، پس از اجرای این فرمان ما موضوعی را که قرار است بچرخانیم انتخاب می کنیم بعد از انجام این کار بلافاصله اعلان های زاویه موردنظر نقطه دوم و مرجع به چشم می خورد که با وارد کردن مختصات درمقابل هریک از اعلان های ذکر شده چرخش دلخواه صورت می پذیرد.

فرمان copy:

این فرمان جهت تولید نسخه یا نسخه‌هایی مشابه از موضوعات انتخابی به کار می‌رود. پس از آن که موضوعات موردنظر را انتخاب کردید نقطه‌ای به عنوان نقطه مبنا از کاربر پرسیده می‌شود، و سپس نقطه دومی هم توسط کاربر معین می‌گردد، و جهت نقطه‌ی دوم نسبت به نقطه اول (نقطه مبنا) محاسبه شده و از این طریق محل موضوعات کپی تعیین می‌گردد.

فرمان Mirror:

این عبارت به معنای آینه و هدف از آن ابعاد تصویر آینه‌ای است با استفاده از این فرمان می‌توان یک کپی آینه‌ای از یک یا چند موضوع انتخابی نسبت به یک محور تقارن تهیه نمود، بعد از انتخاب موضوع از ما نقطه‌ی اول و دوم خط آینه پرسیده می‌شود و بعد از ما می‌خواهد که موضوع اصلی پاک شود و یا نه که با انتخاب (N) به معنی NO موضوع انتخابی قرینه می‌گردد.

فرمان MOCORO:

یکی از فرمان‌های جالب موجود در اتوکد ۱۴ فرمان MOCORO است به این فرمان که نام آن از اسامی سه فرمان Move, Copy, Rotate گرفته شده است امکان اجرای این فرمان‌ها را بر روی یک دسته از موضوعات انتخاب شده در قالب یک فرمان فراهم می‌کند. بعد از انتخاب موضوع می‌توانیم یکی از اعلان‌های ؛

Move/ Copy/ Rotate/ Scale/ Base dt/ ando/ <euit> را انتخاب نماییم، undo به معنی

لغو کردن و euit به معنی خروج می‌باشد.

فرمان ARRAG:

با اجرای این فرمان می توان چندین موضوع را کپی کرد، نحوه ی ایجاد این کپی می تواند حول یک دایره و یا به صورت سطری و ستونی باشد اگر بخواهیم به صورت سطری ، ستونی باشد در مقابل اعلان:

Rectangulat or Dolar Aray (<R>/ D) حرف R را انتخاب می کنیم که بعداً تعداد سطر وستون ها و فاصله ی بین سطرها و فاصله بین ستون ها را از ما می خواهد که با دادن آن Copy صورت می پذیرد. اما اگر بخواهیم موضوع موردنظر حول یک دایره صورت گیرد،(کپی شود)، باید حرف R را انتخاب نموده تعداد کپی ها را مشخص نمود. (البته بعد از آن که مرکز دایره را مشخص کردیم)،زاویه حامل آرایه را انتخاب نموده و حرف g را که به عنوان ges است در اعلان ظاهر شده تأیید می کنیم.

فرمان Solid:

این فرمان برای اشکال بسته به صورت مربع، مثلث، مستطیل و ... به کار می رود پس از اجرای این دستور سیستم مختصات نقاط را از ما می خواهد که با دادن این مختصات می توانیم سطوح توپری را ایجاد کنیم. دستورهایی که در این جا به بعد به آنها می پردازیم در مرحله انتخاب موضوعات ترسیمی از روش های خاص و مرتبط به خود بهره می برند. علت تفاوت این دستورات در مرحله انتخاب موضوعات با دستورات توضیح داده شده، طبیعت آنهاست.

فرمان Stretch:

این کلمه به معنی کشیدن و امتداد دادن است. بعد از اجرای این فرمان موضوع مدنظر را انتخاب کرده و نقطه اول کشش را در نظر می گیریم. سپس فاصله و یا نقطه دوم را انتخاب می کنیم عمل Strech

صورت می‌پذیرد. تفاوت این فرمان با LENGTHEN آن است که فرمان LENGTHEN علاوه بر این در کار تغییر طول را می‌توان به درصد بیان (Percent) به اندازه موردنظر تغییر داد.

فرمان TRIM:

این لغت به معنی کوتاه کردن است. فرمان TRIM توانایی پاک کردن بخشی از یک موضوع ترسیمی (اعم از انواع خط، دایره، کمان، بیضی) را به کمک لبه‌های برش دارد. بعد از اجرای این فرمان لبه‌های برش را انتخاب نموده سپس خط و یا قسمت‌هایی که با لبه برش در ارتباطند و می‌خواهیم کوتاه کنیم را انتخاب نموده، عمل TRIM صورت می‌گیرد.

فرمان ENTEND:

با استفاده از این دستور می‌توانیم قسمتی از یک خط را به یک موضوع وصل کنیم و طول آن را افزایش دهیم در این فرمان نیز در ابتدا باید لبه‌ی موردنظر تعیین گردد.

فرمان BRECK:

در فرمان ENTEND توضیح دادیم که می‌توان یک خط را به خط دیگر امتداد داد و متصل نمود حال با این فرمان می‌توان بخشی از یک خط را از خط دیگر و یا اشکال دیگر جدا نمود و بدون آن که تمام خط از بین رود. ابتدا خطی را که قرار است بشکند را انتخاب نموده و سپس نقطه شکست را تعیین می‌کنیم.

فرمان OFFSET:

پس از اجرای این فرمان فاصله‌ای که قرار است از یک شی کپی برداری شود، پرسیده می‌شود. با وارد کردن فاصله شی موردنظر پرسیده می‌شود و بعد از آن سمت و سویی که قرار است کپی به‌طور موازی

در آن جا قرار گیرد سیستم از ما می پرسد که ما با کلیک کردن بر روی نقطه ای در سمت بالا یا پایین،
چپ و یا راست شی موضوع را با فاصله مدنظر به صورت موازی کپی می کنیم.

فرمان LINSTYLE:

همان طور که می دانیم در نقشه هایی که می کشیم ممکن است چند خط نظیر خط های مرکز، پیوسته،
مخفی، و ... وجود داشته باشد برای این کار از فرمان Line style استفاده می کنیم و خط های مورد نظر
را از گزینه Load انتخاب کرده و با OK تأیید می کنیم. رنگ خط را هم می توان در این روش تغییر
داد.

فرمان Teutstyle:

برای انتخاب نوع متنی که در نقشه می خواهیم مورداستفاده قرار دهیم با رنگ دلخواه از این فرمان
استفاده می کنیم جهت نوشتن حروف انگلیسی از متن استاندارد و حروف فارسی از متن کاتب استفاده
می کنیم.

فرمان hatch:

برای هاشورزدن قسمت هایی از نقشه که برش خورده از این فرمان استفاده می کنیم، بعد از اجرای
این (دستور پنجره ای باز شده که ما نوع هاشورا را مشخص کرده (به وسیله Drede pined)، سپس
به وسیله گزینه Dick Doints یک سطح بسته را انتخاب می کنیم و با انتخاب گزینه Drevicew hatch
می بینیم که آیا مقیاس به کاربرد شده صحیح است و یا خیر. اگر مناسب بود Addly را انتخاب کرده
پنجره بسته می شود.

فرمان euplude:

فرض کنید یک شش ضلعی با فرمان Polygon رسم کرده‌ایم حال می‌خواهیم یکی از اضلاع آن را پاک کنیم، ولی کال شی انتخاب می‌شود با فرمان euplede و انتخاب شی موردنظر اضلاع شش ضلعی از یکدیگر جدا شده و هیچ رابطه‌ای با یکدیگر پیدا نمی‌کنند و می‌توان ضلع موردنظر را پاک کرد.

فرمان Chgmfer:

برای پخزدن گوشه‌ها از این فرمان استفاده می‌شود. پس از اجرای این فرمان فاصله‌های پخزدن از ما خواسته می‌شود که ما فاصله‌های دلخواه خود را تایپ می‌کنیم پس یک بار دیگر فرمان chgmfer را اجرا کرده و دوخط و یا گوشه‌ای که قرار است پخزده شود را انتخاب می‌کنیم پخها زده می‌شوند.

فرمان fillet:

این فرمان شباهت زیادی با فرمان بالا دارد با این تفاوت که برای گردکردن گوشه‌ها استفاده می‌شود. بنابراین، با واردکردن شعاع سروکار داریم نه فاصله‌ها.

فرمان Itscgle:

گاه ممکن است خط‌های مرکز و مخفی و ... که در نقشه کشیده‌ایم اجزای آن فاصله زیادی با هم داشته باشند و در اصطلاح یعنی بزرگ باشند و یا بالعکس برای کوچک‌تر و یا بزرگ‌تر کردن آن‌ها از این فرمان استفاده می‌کنیم در مقابل اعلان Select cbject می‌توانیم همه‌ی خطوط موردنظر خود را انتخاب کنیم سپس از مامقیاس بزرگ‌نمایی و یا کوچک‌نمایی پرسیده می‌شود که با دادن این مقیاس می‌توانیم اجزای خطوط را بزرگ و یا کوچک نماییم.

فرمان Zoom:

اگر یک نقشه پیچیده توسط ما طراحی شده باشد و خیلی هم بزرگ باشد به طوری که اجزای کوچک آن در صفحه نمایش قابل دیدن نباشد از این فرمان استفاده می‌کنیم. بعد از اجرای این فرمان پنجره‌ای باز می‌شود که گزینه‌های آن عبارت از :

Zoom eufend و zoom-Zoom Derveius - zoom window - Dgn

Pan یک دست است برای جابجا کردن نقشه در ۴ جهت اصلی. Zoom همان خود فرمان است برای کوچک‌نمایی و بزرگ‌نمایی zoom window پنجره‌ای را باز می‌کند که می‌توان یک قست از نقشه را بزرگ‌نمایی کرد. Zoom Derveius به حالت قبلی zoom کردن می‌گردد. و Zoom eufend که یک Zoom کامل است، کل نقشه را با توجه به آنچه از قبل ذخیره کرده‌ایم در نظر می‌گیرد. گزینه‌های Zoom بعد از اجرای این فرمان است و کلیک کردن ایجاد می‌گردد.

فرمان List :

ممکن است گاهی در نقشه‌کشی از یک قطعه طول خط کشیده شده و یا مختصات نقطه اولیه و نقطه انتهایی و یا شعاع یک قوس و ... را فراموش کرده باشیم. برای پیدا کردن این جزئیات از فرمان List استفاده می‌کنیم بعد از اجرای این فرمان اعلان select object ظاهر می‌گردد که می‌توانیم با انتخاب یک خط و یا دایره و ... مختصات، طول، شعاع و ... را بیابیم.

تقریباً تمامی نقشه‌های صنعتی را می‌توان با فرمان‌های گفته شده رسم کرد اما همان‌طور که می‌دانیم یک نقشه‌ی کشیده شده هیچ مفهومی نخواهد داشت مگر آن که اندازه‌هایی که قبلاً با وسایل اندازه‌گیری از قبیل کولیس، میکرومتر و... از روی قطعه گرفته‌ایم، بر روی نقشه منتقل کنیم، بنابراین سعی می‌کنیم، دستورهای لازم برای اندازه‌گیری یک نقشه با شکل‌های مختلف را بیان کنیم.

اندازه‌گیری خطی:

منظور از اندازه‌گیری خطی نمایش فاصله افقی، عمودی یا افقی بین دونقطه است. در اتوکد برای اندازه خطی ۴ فرمان زیر وجود دارد:

روش اندازه‌گیری Dimlinegt و اندازه‌گذاری اصلی:

براساس انتخاب سه نقطه طرح‌ریزی شده است یعنی ما باید نقطه اول و دوم که قرار است اندازه‌گیری شود و نقطه سوم که موقعیت خط اندازه را مشخص می‌کند تعیین نموده و اندازه‌گیری انجام دهیم.

روش اندازه‌گذاری Bgseline:

روش اندازه‌گذاری Bgse line برای ایجاد یک سری اندازه‌گیری‌ها نسبت به یک نقطه پایه صورت می‌گیرد. روش کار به این‌صورت است که پس از ایجاد اندازه‌گذاری اصلی از فرمان Base Line استفاده کرده و نقطه انتهایی اندازه‌گذاری‌های بعد را به ترتیب انتخاب می‌کنیم و اندازه‌گیری‌ها نسبت به نقطه مناسب صورت می‌پذیرد.

روش اندازه‌گیری Continue:

نحوه به کارگیری روش Continue به روش Base Line بسیار نزدیک است اما نتیجه عمل متفاوت خواهد بود. دوتفاوت عمده بین روش Continue و Base Line موجود است، اول آن است که در روش Continue هر اندازه جدید نسبت به نقطه انتهایی اندازه‌گذاری قبلی انجام می‌شود نه نسبت به یک نقطه پایه و دیگری آن که در این روش خطوط اندازه در یک امتداد قرار دارند. بنابراین، پس از اجرای فرمان و اندازه‌گیری اصلی نقاط انتهایی اندازه‌های بعدی را انتخاب می‌کنیم. در این روش شلوغی تصویر تاحدودی از بین می‌رود.

اندازه‌گیری Aligned :

این روش اندازه‌گذاری با اندازه‌گذاری اصلی هیچ تفاوتی نمی‌کند. فقط این که برای اندازه‌گذاری خطوط مایل به کار می‌رود.

اندازه‌گذاری DimraDias و DimdeAmeter:

این دو اندازه‌گذاری مربوط به اندازه‌گذاری شعاع و قطر یک کمان و یا دایره می‌باشد. بعد از اجرای این فرامین موضوع را انتخاب می‌کنیم اندازه‌گیری صورت می‌گیرد.

اندازه‌گذاری Dimangle:

این اندازه‌گذاری مربوط به زاویه می‌باشد، روش اندازه‌گذاری به این صورت است که پس از اجرای این فرمان دوخط را که با هم زاویه می‌سازند، انتخاب کرده زاویه اندازه‌گیری خواهد شد. با فرامین اندازه‌گیری که در بالا توضیح داده شد می‌توان تمام اندازه‌گذاری‌های لازم را انجام داد. اما اگر بخواهیم رنگ خطوط امتداد، رنگ خطوط اندازه، مقیاس خطوط امتداد، نوشتن تیرانس‌ها جای متن اندازه، فاصله خط اندازه از جسم، فاصله خط امتداد از جسم، تعداد ارقام اعشار یک اندازه و در کل هر تغییر را که مایل باشیم می‌توانیم با استفاده از فرمان Diminsistyle و گزینه‌های Annotation, format, Gometry حاصل نماییم. به‌طور مثال می‌توانیم با استفاده از دستور Diminsion گزینه‌ی Geomeery را انتخاب کنیم سپس با استفاده از این پنجره پیکان‌های خط‌اندازه را به‌هرگونه که خواستیم با هر اندازه انتخاب کنیم و یا با استفاده از گزینه format محل متن اندازه را به‌صورت بالای خط اندازه و در مرکز انتخاب کنیم. تغییراتی را که با استفاده از گزینه‌های نام‌برده در diminsion Style ایجاد

می‌کنیم، حتماً باید توسط عبارت seve ذخیره شوند در غیراین صورت هیچ کدام از این تغییرات ذخیره نخواهند شد و باتوجه به آنچه که seve شده است اندازه‌گیری صورت می‌پذیرد.

همان‌طور که در طی گزارش مشاهده کردیم تقریباً چیزهایی که نیاز کار در اتاق طراحی بود بحث شد و اگر ما مطالب فوق را به خوبی یاد گرفته باشیم می‌توانیم یک قطعه‌ی فرسوده و یا شکسته‌شده را به‌وسیله "وسیله‌های" "اندازه‌گیری" اندازه بگیریم و سپس به‌وسیله اتوکد ۱۴ نقشه آنها را به‌طور صحیح رسم کنیم، البته در طی کار ممکن است مشکلاتی برای ما پیش آید که با مراجعه به کتاب‌های در دسترس و یا استفاده از معلومات کارشناسان و حتی گاهی با مقداری فکر کردن می‌توانیم آنها را رفع کنیم ولی آنچه که مهم است، یادگیری و به‌خاطر سپردن چیزهایی است که برای ما تازگی دارد. گاهی نکته‌ها ریز گردیم می‌آیند و مطلبی مهم را می‌سازند.

بنابراین، این در هر کاری رعایت جوانب کار ضروری می‌باشد. حاصل کار ما یک نقشه کامل می‌باشد و می‌تواند برای ساخت به دیگر قسمت‌ها ارائه شود. حاصل از فراگیری مطالب ذکر شده می‌باشد. شاید در روزهای اول به‌خاطر آشنانبودن به اساس کار کمی برای ما کار مشکل باشد و حتی برخی اوقات هیچ لذتی برای ما نداشته باشد، ولی وقتی که با اندازه‌گیری به‌طور کامل آشنا شدیم و با استفاده از سیستم توانستیم نقشه یک قطعه را به‌طور کامل رسم کنیم، هیچ چیز شاید جای شادمانی حاصل از کار ما را نگیرد.

جرقه‌هایی که در ذهن ما برای بهبود کار زده می‌شود، بسیار مهم هستند و حتی می‌توانند تولید ما را با کیفیت مناسب بالا برده و ما را تبدیل به کاربری لایق جهت کار نماید. استفاده از تجربه دیگران راه

دیگری برای رشد سریع در زمینه کاری ما می‌باشد گاه یک تجربه مفید سرعت عمل ما را دوبرابر می‌کند و گاه تجربه تلخ دیگران باعث می‌گردد که راه نادرست را سپری نکنیم.

بنابراین همان‌طور که در ابتدای گزارش گفته شد در این قسمت به دلیل رعایت نکردن بعضی از مسایل کوچک وقتی برای ساخت به اجرا در می‌آیند و قطعه از روی آنها ساخته می‌شود، ممکن است دوباره بشکنند، لق بزند، خورده شود و هزاران مشکل دیگر که باعث می‌شود قطعه کارآیی لازم را نداشته باشد و مجدداً نقشه‌ای جدید توسط طراح باید پیشنهاد و توسط نقشه‌کش رسم گردد. در قسمت طراحی متالوژی باتوجه به آنکه دیگر قسمت‌های این ساختمان در کار خود کوتاهی می‌کردند، دارای حجم کاری بسیار بالایی بود صبح‌ها زودتر از همه کار خود را آغاز، و دیرتر از همه به پایان می‌رساند.

بنابراین جا دارد که از کارکنان این اتاق به‌عنوان یک الگو برای دیگر کارکنان نام برد، زیرا همان‌طور که اطلاع دارید کار زیاد با رایانه خسته‌کننده است. به‌خصوص که نقشه‌کشی با آن صورت پذیرد. ولی من در این اتاق شاهد بودم که مهندسین طراح به‌خاطر علاقه و حجم کاری بالا هیچ‌گونه سستی را در کار خود جای نمی‌دادند و تمام کارهای روزانه‌ی خود را با سرعت و دقت انجام می‌دادند و می‌توان گفت که واقعاً فعال‌ترین قسمت گروه متالوژی به‌شمار می‌آمد. مهندسین قسمت طراحی نقش بسزایی را در یادگیری اینجانب در زمینه اندازه‌گیری و نقشه‌کشی ایجاد کردند که این پیرو دوره‌ی کارآموزی به‌وجود می‌آید.

بنابراین به این مهم باید بیشتر اهمیت داده شود و فقط ما نباید به‌عنوان یک درس نمره‌آور و یا زنگ تفریح از این درس استفاده کنیم. حتماً باید از این دوره‌ی پیش‌بینی شده نهایت استفاده را ببریم و

نگذاریم که اوقات ما صرف بیهودگی شود و اگر ما بدون هیچ ثمره‌ای این دوره را طی کنیم، در آینده با مشکل مواجه می‌شویم و باید حتماً زمانی را برای آموختن ناآموخته‌های گذشته صرف کرد که این به ضرر چرخه‌ی صنعت می‌باشد.

بنابراین من پیشنهاد می‌کنم که در دانشگاه و شرکت‌ها و کارخانجات اهمیت بیشتری را برای این درس قائل شوند تا نیروهای دانشگاهی ما حداقل با کار خود در آینده تاحدودی، با پشتکاری که از خود نشان می‌دهند، آشنا شوند. دیگر آن که ساعات گذراندن این دوره را افزایش دهند چون اگر کسی به کار و کارکردن علاقه داشته باشد این دوره آنقدر سریع می‌گذرد که ناگفته‌های بسیاری هنوز هم باقی می‌ماند.

اما انتقادی که در اینجا بر کارخانجات و شرکت‌های تولیدی وارد است این است که دانشجویانی که برای گذراندن دوره‌ی کارآموزی معرفی می‌شوند، حتماً از آنها در جایی که مرتبط با رشته‌ی آنهاست استفاده نمی‌شود و این باعث می‌شود که در گذراندن دوره‌ی کارآموزی خود سستی نشان دهند. چون شاید بعضی از کارهای واگذار شده اصلاً رابطه‌ای با رشته‌ی تحصیلی آنها در دانشگاه نداشته باشد و هیچ فایده‌ای را برای آنها به وجود نیاورد. نقشه‌کشی به وسیله اتوکید و کارکردن با رایانه شاید برای من و خیلی دیگر از دانشجویان مشکل باشد و در زندگی شاید دیگر فرصتی به وجود نیاید که ما بتوانیم به صورت رایگان از امکانات و تجربه دیگران به راحتی استفاده کنیم به خصوص برای ما دانشجویان نقشه‌کشی که حتی ۱ واحد اتوکید را که لازمه‌ی کار ماست زیر نظر دانشگاه سپری نکرده‌ایم!

بنابراین، باید از فرصتی که پیش روی ماست نهایت استفاده را ببریم. در اینجا جای دارد که از زحمات کارکنان قسمت طراحی آقایان مهندس رکابی، مهندس همتا و مهندس کیانی‌فر و سرکار خانم نظری

که در طی این مدت نهایت همکاری را با اینجانب داشتند و آقای مهندس سپاسی و سرپرست آقای عباسزاده تشکر کنم. چون اکنون باتوجه به آنکه از قبل هیچ استدلالی از اتوکرد نداشتیم می‌توانیم نقشه‌های گوناگون را طراحی و آنها را تجزیه و تحلیل نمایم.

در پایان از خداوند می‌خواهم که به ما ایرانیان که از برترین نژادهای جهان هستیم همتی بالاتر و والاتر، از آنچه که داریم بخشش کند و برای ما الگویی از انسان‌های کوشا و حقدوست که فقط به منافع مردم و خویش فکر می‌کنند قرار دهد و این سرزمین همیشه جاوید و غنی از نعمت‌ها را همیشه به‌وسیله خود مردم حفظ نماید.

به امید روزی که ما کارآموزان و آینده‌سازان فردای اقتصاد و صنعت کشور کارهای خود را به‌گونه‌ای انجام دهیم که از عملکرد خود خشنود باشیم.

خوشبخت‌ترین مردم کسی است که از کارهای روزانه‌ی خود راضی باشد (جان ویلسون)

پایان