


<p>قسمت سوم</p> <p>کار با وسایل ساده مساحی</p> <p>تعداد صفحات: ۷</p>	<p>بسمه تعالی</p> <p>جزوه مهندسی اطلاعات</p> <p>تهیه و تنظیم:</p> <p>دکتر علیرضا قراگوزلو</p> <p>کد جزوه: ۱-۱۰۰</p> <p>۱۳۸۹</p>	 <p>آموزشکده نقشه برداری</p>
--	---	---

## کار با وسایل ساده مساحی

### الف - کار با انواع نوار اندازه گیری

برای کار کردن با انواع نوار اندازه گیری، چه هنگام تحویل گرفتن از انبار یا هنگام حمل آن به محل کار چه در هنگام اندازه گیری‌ها یا در زمان بازوبسته کردن آن‌ها و نیز در طول زمان بهره‌برداری باید دقت کرد.

### ب - طول نوار اندازه گیری

۱- نوارهای اندازه گیر کوتاه که در اصطلاح به آن‌ها «نوار اندازه گیری کمری» (متر کمری) گفته می‌شود و طول آن معمولا کمتر از ده متر است و در اندازه‌های مختلف ۲، ۲/۵، ۳، ۵، یا ۷ متری ساخته می‌شوند و غالبا فلزی هستند و درجه بندی آن‌ها بر حسب میلی‌متر است.

۲- نوارهای اندازه گیری متوسط بین ۱۰ تا ۲۵ متر که برای اندازه گیری فواصل کمتر از ۱۰۰ متر مناسب هستند.

۳- نوارهای اندازه گیری بلند که معمولا به صورت ۵۰ متری ساخته می‌شوند و برای اندازه گیری فواصل طولانی مناسب هستند.

### پ - جنس نوار اندازه گیری

نوارهای پارچه‌ای یا پلاستیکی که معمولا برای کارهای کم دقت به کار می‌روند از دقت نسبی در حدود ۱/۱۰۰۰ برخوردارند؛ برای مثال در ۱۰۰۰ متر اندازه گیری طول، ۱ متر خط دارند؛ یعنی اگر برای فاصله، کلیه اصول و قواعد مترکشی را در اندازه گیری رعایت کرده ایم و طول آن ۱۰۰۰ متر شده است، عدد واقعی در حدود ۹۹۹ یا ۱۰۰۱ متر خواهد بود؛ بنابراین، هنگام انتخاب این نوع نوارها برای اندازه گیری یک فاصله، باید به کاربرد به این اندازه گیری یا درخواست کارفرما توجه کنیم و اگر در کار

موردنظر دقتی در حدود ۱۰ میلی‌متر در یک کیلومتر یا دقتی بیش‌تر از آن می‌خواهند نباید از این نوار برای اندازه‌گیری استفاده‌نماییم.

### ت- درجه‌بندی نوار اندازه‌گیری از نظر واحد طول

معمولاً نوارهای اندازه‌گیری را برحسب اجزای متر درجه‌بندی می‌کنند، اما با توجه به کشور سازنده این میزان ممکن است متغیر باشد؛ برای مثال در کشور انگلیس که از واحدهای اینچ و یارد استفاده می‌شود ممکن است در روی نوار اندازه‌گیری فقط از اینچ و یارد استفاده شده باشد. گاه نیز هر دو واحد اینچ و سانتی‌متر در روی یک نوار به صورت پشت‌ورو یا در دو لبهٔ یک‌رو به کار می‌رود.

ث- درجه‌بندی نوار اندازه‌گیری از نظر دقت

تقسیمات روی نوار اندازه‌گیری از نظر دقت نیز دارای اهمیت است. برای کارهای دقیق معمولاً از نواری استفاده می‌شود که کوچک‌ترین تقسیمات روی آن یک میلی‌متر است.

### ح- طریقهٔ صحیح قرائت و نوشتن اندازه‌ها

برای قرائت اندازه‌های روی نوار اندازه‌گیری، باید در برای عمود به نوار بنشینید و درست از بالای نقطه به نوار اندازه‌گیری، نگاه کرده قرائت‌نمایید، زیرا در صورتی که به‌طور مایل نگاه‌کنید در قرائت دچار خطا خواهید شد، به‌ویژه اگر نوار اندازه‌گیری به‌طور دقیق در روی نقطهٔ موردنظر نباشد یا در فاصلهٔ زیاد از آن در بالای نقطه قرار داشته باشد. در هنگام نوشتن نیز دقت شود که سانتی‌متر به صورت میلی‌متر یا به عکس، نوشته نشود؛ برای مثال، ده متر و ۶۰ سانتی‌متر را بنویسیم: ۱۰ / ۶۰. اما اگر آن را ۱۰ / ۰۶ بنویسیم دچار اشتباه فاحشی خواهیم شد.

### کار با ژالن، تراز ژالن و سه پایهٔ ژالن

#### الف - ژالن

#### ۱- اجزای ژالن

ژالن از دو قسمت «بدنهٔ ژالن» و «نوک ژالن» ساخته می‌شود. بدنهٔ ژالن معمولاً متشکل از دو قسمت است که از یک‌دیگر جدامی شوند تا به راحتی حمل و نقل و بسته‌بندی شوند. گاه نیز ژالن‌ها به ۴ یا حتی ۱۰ تکه تقسیم می‌شوند و در کیسهٔ مخصوصی قرار می‌گیرند تا در مقابل عوامل جوی و ضربت احتمالی در امان باشند.

بدنه ژالن ممکن است از جنس چوب یا فلزاتی مانند آهن و آلومینیم ساخته شود. در صورت نبودن ژالن می‌توان از لوله آب استفاده کرده آن را مانند ژالن‌های معمولی، به‌طور متناوب، به‌رنگ سفید و قرمز درآوریم. نوک ژالن از فلز سخت و نوک‌تیزی ساخته شده است تا به راحتی در زمین مستقر شده، در هنگام کار در جای خود ثابت بماند، در ضمن، این نوک فلزی سخت، در مقابل ضربات، ژالن را محافظت می‌کند.

## ۲- ویژگی‌های ژالن سالم

- ۱- در محل اتصال قطعت حالت «لقی» نداشته باشد (با در دست گرفتن ژالن می‌توانید محکم بودن اتصالات آن را کنترل نمایید).
- ۲- کج نبوده، کاملاً صاف باشد (تابیدگی نداشته باشد).
- ۳- نوک ژالن باید از فلز سخت به شکل مخروطی و تیز باشد تا به دقت و به راحتی در محل‌های مورد نظر استقرار یابد.
- ۴- در انتهای بالایی ژالن باید یک درپوش لاستیکی وجود داشته باشد گفتنی است ژالن را توخالی می‌سازند تا سبک تر شود؛ بنابراین، درپوشی نیز در بالای آن قرار می‌دهند تا آب یا اشیاء خارجی وارد آن نشود. این درپوش باید سالم (بدون پارگی) و محکم باشد.
- ۵- پوشش پلاستیکی ژالن یا رنگی که روی آن زده‌اند دارای پوشیدگی یا خوردگی نباشد و به تناوب در هر نیم‌متر سفید و قرمز باشد.
- ۶- کاملاً تمیز باشد (از هرگونه گل‌ولای یا رنگ اضافی و اشیاء دیگری که به آن چسبیده به دور باشد).

## ب- تراز ژالن

### ۱- اجزای تراز ژالن

تراز ژالن از دو قسمت ساخته شده است: «بدنه» و «تراز کروی». بدنه تراز ژالن ممکن است از جنس چوب، فلز یا انواع پلاستیک باشد. اینک ژالن چوبی، به دلیل قدیمی بودن، کم‌تر ساخته می‌شود بخش دوم ژالن، تراز کروی است که حباب درون آن در همه برای‌ها به حرکت درمی‌آید و به همین دلیل می‌توان به وسیله آن از کج شدن ژالن به هر طرف جلوگیری کرد؛ یعنی، هرگاه حباب این تراز در وسط آن و در درون دایره نشانه قرار گیرد می‌توان گفت که ژالن متصل به این تراز در حالت شاقولی

قرار گرفته است.

## ۲- ویژگی‌های تراز ژالن سالم

- نبشی متصل به تراز بدون شکستگی یا له شدگی و کاملاً صاف و سالم باشد (در واقع تراز کروی بر روی نبشی نصب شده است).

- شیشه تراز کروی بدون خراش و تمیز باشد
- دایره ترسیم شده در وسط شیشه تراز کاملاً تمیز و مشخص باشد
- اندازه حباب تراز بزرگ‌تر یا کوچک‌تر نشده باشد. هم‌چنین یک‌پارچه بوده و حباب‌های ریز دیگر در کنار آن نباشد
- تراز کروی بر روی نبشی، به‌طور کامل سفت و محکم بوده لقی نداشته باشد

## ج- سه پایه ژالن

- اجزای سه پایه ژالن که از یک سه پایه و یک گیره تشکیل شده است.

### خصوصیات یک سه پایه ژالن سالم

- ۱- هریک از پایه‌های آن در جای خود محکم، بسته و به راحتی باز بسته شود و هنگامی که آن را بازمی‌کنیم بیش از حد معین باز نشود و لقی نباشد
- ۲- گیره بالای سه پایه در جای خود به خوبی نصب شده و حرکت اضافی نداشته باشد (لقی نباشد)، زیرا در این صورت با کوچک‌ترین حرکت باد یا تکلن‌های دیگر، قادر به حفظ ژالن در حالت قائم نخواهد بود.
- ۲- پیچ یا دهانه گیره که ژالن را نگه می‌دارد شل نباشد و به راحتی تنظیم پذیر بوده به خوبی از امکان سفت شدن روی ژالن برخوردار باشد

## ح- طریقه صحیح نگه‌داری ژالن و استقرار آن به وسیله تراز ژالن

۱- ژالن را دور از خود نگاه‌ندارید. (دست خود را کاملاً باز نکنید). زیرا در این صورت کنترل تراز بودن آن دشوار خواهد بود.

۲- ژالن را به خود نچسبانید، زیرا مشاهده آن برای عامل دیگر مشکل خواهد بود.

۳- در پشت ژالن قرار نگیرید، یعنی در امتداد بین ژالن‌ها نایستید زیرا مانع دید عامل دیگر خواهید بود.

بهرتر است در برای عمود بر امتداد بین ژالن‌ها قرار بگیرید.

۴- تراز ژالن را در ارتفاع مناسب با قد خود به گونه‌ای قرار دهید که به راحتی آن را ببینید و انگشتان خود را روی ژالن محکم‌نمایید؛ به نحوی که تراز ژالن و ژالن در کف دست شما باشد.

۵- پس از استقرار ژالن برای هدایت آن به نقطه مورد نظر - درحالی که عامل امتدادگذاری به شما علامت می‌دهد که ژالن را مقداری جابه‌جا کنید - بهتر است ژالن را به حالت قائم حرکت دهید؛ به گونه‌ای که نوک ژالن نیز بر زمین مماس باشد در این حالت به طور متناوب هم به تراز ژالن و هم به عامل علامت‌دهنده، نگاه کنید تا کار استقرار و امتدادگذاری، هم‌زمان انجام شود.

۶- در صورتی که از سه پایه برای استقرار ژالن بر روی یک نقطه استفاده می‌کنید، سعی کنید که پایه‌های سه پایه را کاملاً بلز نموده بر روی زمین، پایه‌ها را خوب بفشارید تا اگر زمین نرم است در آن فروبرود و اگر آسفالت یا سطح سفت دیگری است، در زیر پایه‌ها سنگ‌ریزه یا چیز دیگری قرار دهید تا سبب حرکت پایه‌ها نشود، سپس گیره سه پایه و پیچ‌های آن را خوب سفت کنید تا به راحتی حرکت نکند و نقطه استقرار ژالن یا حالت قائم بودن آن به هم نخورد.

### کار با تراز دستی

#### الف- انواع تراز دستی و اجزای آن

تراز دستی که به آن «تراز لوله‌ای» نیز می‌گویند، از یک لوله فلزی و یک تراز استوانه‌ای تشکیل شده است. طول لوله ممکن است ۴، ۵، ۶ یا ۷ اینچ باشد. تراز استوانه‌ای ممکن است در بیرون لوله و در بالای آن نصب شده باشد.

گاه نیز تراز استوانه‌ای را در درون لوله جاسازی کرده‌اند شکل لوله ممکن است به صورت استوانه و گاه به شکل مکعب مستطیل باشد.

برای افزایش کارایی و کاربرد تراز دستی معمولاً آن را به صورت کشویی نیز می‌سازند؛ یعنی، لوله را از دو قسمت می‌سازند که یکی در داخل دیگری حرکت می‌کند تا بتوان از آن برای فواصل مختلف به خوبی استفاده کرد؛ بدین ترتیب، هر چه هدف مورد نظر دورتر باشد قسمت متحرک را به سمت خارج می‌کشند تا طول لوله افزایش یابد.

در انواع ساده تراز دستی فقط یک عدسی چشمی قرارداده شده است، اما گاه نیز یک عدسی شیئی در قسمت جلوتر از دستی قرارداده شده تا تصاویر واضح‌تری از اشیاء به دست‌آید و خاصیت ذره‌بینی آن‌ها تصاویر را تا دو برابر بزرگ‌تر نمایش می‌دهند.

برای نشانه‌روی به وسیله تراز دستی در انواع قدیمی‌تر در جلوی تراز دستی یک‌تار فلزی به‌طور افقی قرارداده‌ها شده که از آن برای نشانه‌گذاری امتداد خط دید بر روی اهداف موردنظر استفاده می‌شود. در انواع جدیدتر در روی عدسی چشمی خطوط به‌رنگ مشکی کشیده شده که به‌صورت تار افقی برای قراول‌روی به‌کار می‌رود.

در داخل تراز دستی یک آینه زاویه  $45^\circ$  نصب شده است. این آینه نیمه‌شفاف بخشی از نور را از خود عبور داده‌ها بخشی از آن را نیز منعکس می‌کند تا با انعکاس نور بتوانیم حباب تراز استوانه‌ای را در مسیر دید خود ببینیم و با حرکت تراز حباب را درست در وسط خط نشانه قرار دهیم؛ به‌گونه‌ای که خط نشانه، حباب تراز را نصف کند. با این ترتیب، می‌توانیم مطمئن باشیم که تراز دستی در حالت افقی قرار گرفته یعنی امتداد نگاه‌ها (خط دید) یک خط افقی است؛ ضمن آن که بر روی هدف موردنظر قراول‌روی شده است.

**تراز دستی لیزری:** با پیشرفت فن‌آوری تکنولوژی لیزر، امروزه در وسایل ساده‌ای مانند تراز دستی نیز از نور لیزر استفاده می‌شود در این حالت، نور لیزر به‌جای خط دید شما

#### ب- ویژگی‌های تراز دستی سالم

۱- لوله تراز صاف و بدون نقص باشد

۲- تار فلزی آن که برای خط نشانه به‌کار می‌رود سالم و بدون نقص باشد

۳- تراز نصب شده بر روی لوله از هر نظر سالم بوده در جای خود محکم و دقیق نصب شده باشد

۴- حباب تراز و خط نشانه قراول‌روی با هم هم‌آهنگ بوده از دقت لازم برخوردار باشند. (برای امتحان درستی و صحت کارکرد تراز دستی، آن را بر روی یک خط تراز دقیق که قبلاً درستی آن معین شده قرار می‌دهیم؛ به این صورت که لوله تراز دستی را در یک‌طرف خط تراز قرارداده‌ها به سمت دیگر خط تراز قراول می‌رویم. هرگاه خط نشانه حباب تراز را نصف کند؛ هم‌چنین روی خط تراز تعیین شده منطبق شده باشد. در این صورت، تراز دستی سالم است.)

#### نحوه به‌کارگیری تراز دستی

تراز دستی را معمولاً در کنار ژالن و در ارتفاع معینی از آن قرار می‌دهند و به‌هدف مقابل قراول می‌روند که ممکن است ژالن دیگری بوده و بر روی نقطه دیگری نصب شده باشد. در این حالت به‌نکات زیر باید توجه کرد.

۱- ژالنی که تراز دستی به آن مماس شده و ژالن هدف، هر دو باید در حالت شاقولی باشند.

۲- در صورتی که تراز دستی به شکل استوانه باشد محل تماس آنرا با ژالن علامت گذاری کرده هرگاه مکعب مستطیل باشد نقطه میانی ضخامت آنرا نشانه گذاری کرده به اندازه نصف ضخامت لوله تراز بالاتر رفته نشانه اصلی را می گذاریم (البته معمولاً نیازی به این مقدار وقت نیست).

۳- در صورتی که تراز دستی را بر روی نوار اندازه گیری گذاشته ایم تا آنرا افقی نگاه داریم لازم است که تا حد امکان نوار اندازه گیری را بکشیم تا حالت افتادگی نداشته باشد؛ یعنی انحنای نداشته و تقریباً صاف و کشیده باشد.

حباب تراز به شکل بیضی دیده می شود و تار افقی در بعضی مدلها مانند HL ۲۲ به صورت سه خط افقی است که در کلیه مدلها برای تنظیم تراز دستی باید آن قدر تراز دستی را به آرامی در یک صفحه قائم حول مرکز آن بچرخانیم (سه تراز دستی را به سمت بالا و پایین حرکت دهیم) تا تار افقی یا امتداد آن بیضی حباب تراز را کاملاً نصف کند. در این حالت تراز دستی در حالت افقی قرار گرفته امتداد نگاه شما از درون آن یک خط افقی خواهد بود.

#### پ- نکات لازم در حفاظت و نگهداری تراز دستی

- ۱- هرگز تراز دستی را پرتاب نکنید.
- ۲- از انداختن و ضربه زدن به آن بپرهیزید.
- ۳- به پیچهای تنظیم حباب تراز دست نزنید.
- ۴- هنگام تنظیم طول لوله، از کشیدن ناگهانی یا فشردن شدید آن خودداری کنید.
- ۵- پیچ حرکت عدسی چشمی یا شیئی را به آرامی بچرخانید تا تصویر واضح شود. از پیچاندن بیش از اندازه آن اجتناب کنید.
- ۶- هنگام حمل آن یا در مواردی که با آن کار نمی کنید در پوش عدسیهای آنرا بگذارید تا کثیف نشود.
- ۷- عدسیهای تراز دستی را در معرض تابش شدید خورشید قرار ندهید.
- ۸- برای تمیز کردن عدسیهای آن از پارچه نرم و نمدار استفاده کنید.