جزوه جدید نقشه‌برداری

دکتر رامین صمدی

به نام یزدان پاک

« خلاصه جزوه جدید نقشه‌برداری »

تعریف نقشه: نمایش مختصات نقاط با اصول و مقیاس معین که در آن عوارض طبیعی و مصنوعی با علائم خاصی نشان داده می‌شود مانند نقشه قاره‌ها، نقشه کشورها و نقشه شهرها.

تعریف کروکی: ترسیمی که فاقد اندازه‌های دقیق باشد.

عملیات نقشه‌برداری

الف) عملیات صحرایی که شامل:

۱. شناسایی و بازدید اولیه
۲. انتخاب ایستگاه‌های اندازه‌گیری بر رئوس کار
۳. اندازه‌گیری طول‌ها، زوایا و ارتفاع

ب) محاسبات

پ) تهیه و ترسیم نقشه

انواع نقشه در نقشه‌برداری

۱. **پلانی متری**: نشان دادن مسطحاتی یک منطقه (برداشت طول و عرض)
۲. **آلتی متری:** نشان دادن وضع ارتفاعی یک منطقه (برداشت ارتفاع)
۳. **توپوگرافی (عارضه‌نگاری):** برداشت مسطحاتی و ارتفاعی یک منطقه (برداشت طول و عرض و ارتفاع)
٤. **نقشه‌های موضوعی:** مانند هواشناسی، آماری، نظامی و زمین‌شناسی

شاخه‌های نقشه‌برداری

۱. **زیرزمینی:** مانند تونل، معدن و مترو
۲. **هوایی:** تهیه از طریق عکس‌های هوایی

۳. **مسیر:** مانند راه، راه‌آهن، کانال‌کشی و لوله‌کشی
٤. **آب‌نگاری (هیدرو گرافی):** تهیه نقشه کف دریا، دریاچه و رودخانه
٥. **نقشه‌برداری نظامی:** دفاعی یا تعرضی
٦. **ثبتی املاک (کاداستر یا حدنگاری):** مجموعه‌ای نظام‌مند از اطلاعات املاک یک کشور
۷. **ژئودزی:** علمی است در مورد شکل، ابعاد زمین و تغییرات آن. این نقشه به موضوعاتی می‌پردازد که در تهیه نقشه‌های دقیق از یک منطقه وسیع باید مورد توجه قرار گیرد.
۸. **کارتوگرافی (نقشه‌نگاری):** در برخی کشورها به کلیه مراحل تهیه نقشه کارتوگرافی می‌گویند اما در ایران شاخه‌ای از نقشه‌برداری است که به ترسیم نقشه می‌پردازد.

توجیه نقشه

۱. توجیه امتدادی: در این روش امتدادهای روی نقشه با امتدادهای مشابه در روی زمین را به‌طور هم‌جهت قرار می‌دهیم. از این روش در هنگامی استفاده می‌شود که قطب‌نما در اختیار نباشد.
۲. توجیه مغناطیسی: در این روش قطب‌نما را بر روی یکی از محورهای شمالی نقشه (شمال شبکه یا نصف‌النهار) منطبق می‌کنیم و نقشه و قطب‌نما را هم‌زمان با هم می‌چرخانیم تا شمال عقربه مغناطیسی در راستای شمال نقشه قرار بگیرد.

انواع پیمایش در نقشه‌برداری

۱. پیمایش باز: پیمایشی است که از یک نقطه شروع و به نقطه‌ای دیگر ختم می‌شود.
۲. پیمایش بسته (پلیگون): پیمایشی است که از یک نقطه شروع و به همان نقطه ختم می‌شود.

مقیاس

نسبت فاصله ۲ نقطه در روی نقشه به فاصله افقی همان ۲ نقطه در روی زمین را مقیاس می‌گویند.

$$S = \frac{d}{D}$$

✓ مقیاس هر نقشه با توجه به عواملی چون ابعاد زمین و کاغذ نقشه، امکانات موجود در زمان تهیه نقشه و جنبه‌های اقتصادی انتخاب می‌شود.

- ✓ هرچه مقیاس نقشه بزرگتر باشد دقت اندازه‌های آن بیشتر است و با همین قیاس: هزینه، صرف وقت و امکانات بیشتری را طلب می‌کند.
- ✓ از جمله مزایای مقیاس خطی به مقیاس عددی این است که عوامل محیطی (که بر اثر آن‌ها طول و عرض کاغذ نقشه نیز تغییر می‌کند) بر مقیاس ترسیمی اثر گذاشته و منطبق بر ابعاد نقشه تغییر می‌کند.
- ✓ مقیاس عددی ذکر شده در کشورهایی که دارای سیستم متریک هستند رایج است و به مقیاس ساده نیز شناخته می‌شود. در کشورهایی که سیستم غیر متریک دارند مثل انگلستان از مقیاس عددی مرکب استفاده می‌شود.

انواع شکل مقیاس

۱. مقیاس خطی یا ترسیمی: نوعی خط کش است که مقیاس مطمئنی جهت کپی نقشه‌ها است
۲. مقیاس عددی یا کسری
۳. مقیاس گفتاری یا نوشتاری

انواع مقیاس برحسب اندازه

- ➢ نقشه‌های خیلی بزرگ مقیاس: مقیاس‌های ۱/۱۰۰ تا ۱/۵۰۰(نقشه‌های ساختمانی)
- ➢ نقشه‌های بزرگ مقیاس: مقیاس‌های ۱/۵۰۰ تا ۱/۱۰۰۰۰(کارهای مهندسی، ثبتی و اجرایی)
- ➢ نقشه‌های میان مقیاس: مقیاس‌های ۱/۱۰۰۰۰ تا ۱/۵۰۰۰۰ (نقشه‌های توپوگرافی)
- ➢ نقشه‌های کوچک مقیاس: مقیاس‌های ۱/۵۰۰۰۰تا ۱/۲۵۰۰۰۰ (نقشه‌های کشوری و شهری)
- ➢ نقشه‌های خیلی کوچک مقیاس: از مقیاس ۱/۲۵۰۰۰۰ به بالا (نقشه‌های جغرافیایی)

مثال ۱: اگر فاصله ۲ نقطه روی نقشه به مقیاس $\frac{1}{50,000}$، ۱۰۰ متر باشد:

الف) فاصله زمینی آن چقدر است؟

ب) این ۲ نقطه روی نقشه با مقیاس $\frac{1}{500,000}$ به چه فاصله‌ای از هم رسم می‌شود؟

مثال۲: فاصله ۲ واحد بر روی نقشه‌ای به مقیاس $\frac{1}{40,000}$ برابر با ۳۰ میلی‌متر است فاصله آن‌ها بر روی زمین چقدر است؟

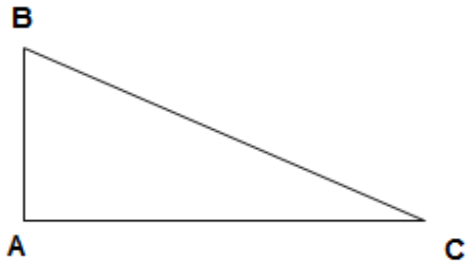
مثال ۳: اگر فاصله ۲ نقطه روی نقشه ۱۶ سانتی‌متر و فاصله آن‌ها در روی زمین ۸۰ متر باشد، مقیاس آن را محاسبه کنید.

روش‌های اندازه‌گیری مسافت به طریقه مستقیم

۱. قدم کردن: دارای دقت کم جهت تهیه کروکی یا تعیین فواصل تقریبی نقاط
۲. زنجیر مساحی: با دقت متوسط، متشکل از مفتول‌های فلزی به طول ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر
۳. مترهای نواری: با دقت متوسط به‌صورت پارچه‌ای یا پلاستیکی
٤. مترهای فلزی: با دقت بالا عمدتاً از جنس فولاد، استاندارد در دمای ۲۰ درجه

روش‌های غیرمستقیم در اندازه‌گیری مسافت

۱. مثلث قائم‌الزاویه



$\sin c = \frac{AB}{BC}$

$\cos c = \frac{AC}{BC}$

$\cot c = \frac{AC}{AB}$

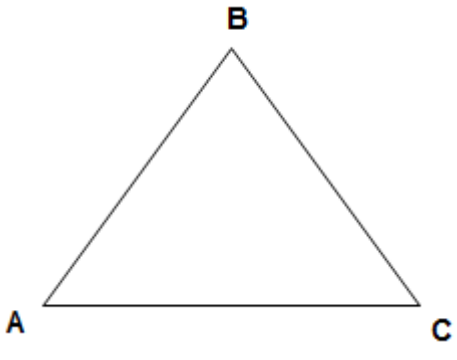
$\tan c = \frac{AB}{AC}$

۲. مثلث غیر قائم‌الزاویه

رابطه sin:

$$\frac{a}{sinA} = \frac{b}{sinB} = \frac{c}{sinC}$$

رابطه cos:



$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc.\cos A$

$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac.\cos B$

$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab.\cos C$

اندازه‌گیری غیر مستقیم فواصل (تاکئومتری = تُندیابی)

طریقه اندازه‌گیری مسافت را می‌توان به ۳ دسته تقسیم کرد:

۱. **سیستم استادیمتری**: در این سیستم از یک تاکئومتر (تئودولیتی که سیستم اندازه‌گیری مسافت در آن لحاظ شده است) و یک شاخص مدرج استفاده می‌شود.
۲. **سیستم پارالاکتیکی**: در این سیستم از یک تئودولیت دقیق که تا حدود ثانیه اندازه بگیرد و یک طول ثابت استفاده می‌کنند.
۳. **سیستم تحویل به افق کننده**: در این سیستم از نوع مخصوصی تئودولیت که سیستم اندازه‌گیری در جلوی دوربین آن نصب شده است استفاده می‌شود که از شاخص مخصوصی (اتوریداکتر) استفاده می‌شود.

اندازه‌گیری مسافت با استفاده از طریقه الکترونیکی

۱. تلورومتر: در تلورومتر زمان رفت‌وبرگشت امواج رادیویی بین دو نقطه برحسب میلی میکرو ثانیه (دقت بسیار بالا) اندازه‌گیری می‌شود و با دانستن سرعت انتشار امواج رادیویی فاصله بین دو نقطه به دست می‌آید. اصول کلی برای اندازه‌گیری مسافت بین دو نقطه، دو دستگاه تلورومتر که یکی به نام دستگاه اصلی یا مستر (Master) و دیگری به نام دستگاه فرعی یا ریموت در دو انتهای مسافت مستقر می‌شود.
۲. ژئودیمتر: در ژئودیمتر فاصله زمانی که یک علامت نوری مسافت مورد نظر را می‌پیماید اندازه می‌گیرند و با دانستن سرعت سیر نور می‌توان مسافت را محاسبه کرد.

روش‌های اندازه‌گیری زاویه

۱. روش زاویه خوانی: در این روش برای اندازه‌گیری زاویه قرائت زاویه با استفاده از دستگاه‌های زاویه‌یاب انجام می‌شود.
۲. روش زاویه کشی: در این روش ابتدا زاویه افقی روی تخته سه‌پایه رسم می‌شود (اندازه‌گیری در فیلد انجام می‌شود) و سپس توسط نقاله اندازه‌گیری می‌شود. این روش همان روش ترسیمی است.
۳. روش محاسبه‌ای: در این روش با استفاده از فرمول‌های موجود زاویه محاسبه می‌شود. برای استفاده از این روش باید برخی طول‌ها مشخص باشند.

٤. روش فتوگرامتری (تصویرسنجی): در این روش اندازه‌گیری زاویه با استفاده از عکس‌های هوایی و دستگاه‌های فتوگرامتری انجام می‌شود.

واحدهای اندازه‌گیری زاویه

۱. درجه (D): اگر محیط یک دایره را به ۳۶۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم هر قسمت آن یک درجه است. هر یک درجه به ۶۰ دقیقه و هر دقیقه به ۶۰ ثانیه تقسیم می‌شود.
۲. گراد (G): اگر محیط دایره را به ۴۰۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم هر قسمت آن یک گراد است.
۳. رادیان (R): درصورتی‌که محیط دایره را به 2π تقسیم نماییم به عبارتی چنانچه طول قوسی از محیط دایره را به اندازه شعاعش جدا کنیم زاویه مربوط به این طول قوس را یک رادیان گویند.

$$\frac{D}{360} = \frac{G}{400} = \frac{R}{2\pi}$$

مثال ۱: ۲۰ درجه چند گراد و چند رادیان است؟

مثال ۲: یک رادیان چند درجه و چند گراد است؟

خطا و اشتباهات در نقشه‌برداری

خطا: عبارت از میزان تفاوت بین مقدار حقیقی و مقدار اندازه‌گیری شده است.

اشتباه: با خطا کاملاً متفاوت است و در اثر عدم دقت یا نقص مشخص دستگاه صورت می‌گیرد.

انواع خطا

۱. خطای کالیبراسیون (تنظیم دستگاه)
۲. خطای تغییرات درجه حرارت (اندازه‌گیری در سرما و گرما)
۳. خطای تغییرات ارتفاعی

انواع خطا از نظر خصوصیت

۱. خطای تدریجی یا سیستماتیک یا دستگاهی: این خطا خطرناک‌ترین خطا در نقشه‌برداری است. برای جلوگیری از این خطا حتماً هر چند وقت باید دستگاه‌ها کنترل شوند. این خطا در یک‌جهت بوده و کمیتی مانند زاویه یا طول را مرتب کاهش یا افزایش می‌دهد.

۲. خطای تصادفی یا اشتباهی: این خطا سیستماتیک نیست و منشأ و مبنای آن نیز مشخص نیست.

تفاوت خطای سیستماتیک و اتفاقی

چنانچه خطای سیستماتیک شناخته شود می‌توان آن را حذف کرد درصورتی‌که خطای اتفاقی به‌هیچ‌عنوان حذف نمی‌شود.

مهم‌ترین اشتباهات در مترکشی

۱. اشتباه گرفتن نقاط ابتدایی و انتهایی متر
۲. اشتباه در خواندن و نوشتن اندازه‌ها
۳. اضافه و یا کم کردن چند دهنه طول کامل متر

مهم‌ترین خطاها در مترکشی

۱. افقی نگرفتن متر
۲. انحراف در ژالون گذاری
۳. اختلاف درجه حرارت محیط نسبت به درجه حرارت استاندارد
٤. اختلاف در کشش نسبت به کشش استاندارد
٥. برابر نبودن طول واقعی متر با طول اسمی

ترازیابی

به عمل تعیین اختلاف ارتفاع نقاط نسبت به هم ترازیابی یا Levelling یا Nivellement می‌گویند.

سطح تراز: سطحی که در تمام نقاط خود بر امتداد نیروی ثقل (جاذبه) عمود است.

سطح مبنا: سطح ترازی است که ارتفاع هر نقطه نسبت به آن سنجیده می‌شود.

Benchmark: نقاط ثابتی هستند که مختصات و ارتفاع آن‌ها برای نقشه‌بردار معلوم است یا توسط عملیات پیمایش و ترازیابی مشخص می‌گردد.

انواع Benchmark

۱. ژئودزی: Benchmark هایی هستند که در سطح کشور به‌صورت دقیق مشخص می‌شوند.
۲. Benchmark های دائمی: این Benchmark ها از روی ژئودزی مشخص می‌گردند و جهت تهیه نقشه یک ناحیه تهیه می‌شوند.
۳. Benchmark های اختیاری: دارای ارتفاع اختیاری جهت تهیه نقشه یک ناحیه کوچک کاربرد دارد.
٤. Benchmark های موقتی: که این Benchmark ها بعد از یک سری ترازیابی حذف می‌شوند.

انواع ترازیابی

۱. ترازیابی فشارسنجی یا بارومتریک
۲. ترازیابی غیر مستقیم یا مثلثاتی
۳. ترازیابی با دوربین نقشه‌برداری
٤. ترازیابی مستقیم یا هندسی

کاربردهای مختلف ترازیابی

۱. تعیین اختلاف ارتفاع نقاط نسبت به هم
۲. تعیین خاک‌ریزی یا خاک‌برداری در یک منطقه
۳. تعیین Benchmark
٤. تعیین خطوط تراز
۵. تعیین اختلاف ارتفاع از سطح آب‌های آزاد

ژئوئید

سطح تراز متوسط دریاهای آزاد را ژئوئید گویند.

اسفروئید

چون سطح تراز متوسط دریاها (ژئوئید) سطح نامنظمی است لذا برای سهولت در کار نقشه‌برداری در مقیاس بزرگ از این پستی‌وبلندی‌ها یک متوسط رسم کرده و آن را اسفروئید می‌گوییم.

طول و عرض جغرافیایی

طول (λ): زاویه‌ای بین نصف‌النهار هر نقطه و نصف‌النهار مبدأ (گرینویچ) را گویند.

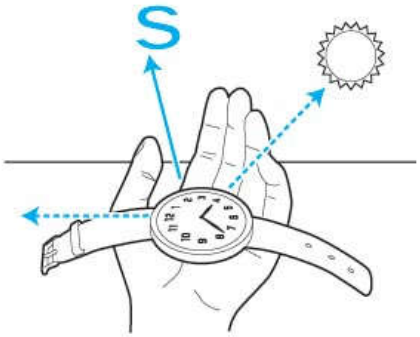
عرض جغرافیایی (θ): زاویه بین خط عمود در هر نقطه و خط استوا را عرض جغرافیایی گویند.

سمت‌ها (جهت‌ها)

۱. شمال جغرافیایی یا شمال حقیقی (T.N): نصف‌النهاری که از هر نقطه می‌گذرد امتداد شمال جغرافیایی است.
۲. شمال مغناطیسی (M.N): عقربه شمال قطب‌نما معرف شمال مغناطیسی است.
۳. شمال شبکه (G.N): محور عمودی دستگاه مختصات نشانگر امتداد شمالی شبکه است.

یافتن جهت شمال توسط ساعت مچی عقربه‌ای

به دلیل قرار گرفتن ایران در نیمکره شمالی به طریقه زیر عمل می‌کنیم: ابتدا ساعت خود را روی وقت صحیح تنظیم کرده و بطور افقی نوک عقربه ساعت نما را به‌طرف آفتاب قرار می‌دهیم بطوریکه عقربه سایه خود را بپوشاند در این حالت نیمساز زاویه بین عقربه ساعت شمار و عدد ۱۲ ساعت، سمت جنوب را نشان می‌دهد.



آزیموت یا گرا یا ژیزمان

زاویه‌ای است که هر امتداد در جهت عقربه‌های ساعت با شمال می‌سازد (هر کدام از شمال‌های ۳گانه).

از صفر تا ۳۶۰ درجه بوده و معمولاً شمال شبکه را گزارش می‌کند.

مثال: آزیموت های زیر را رسم کنید؟

1- N40 2- N190 3- N240

آزیموت معکوس

اگر زاویه آزیموت از ۱۸۰ درجه بیشتر و یا کمتر باشد به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

$X > 180 \rightarrow X - 180 = Y$

$X < 180 \rightarrow X + 180 = Y$

برینگ یا برد

فرق آن با آزیموت آن است که زوایای هر امتداد اگر نزدیک به شمال است از شمال و اگر نزدیک به جنوب است از جنوب اندازه‌گیری می‌شود برینگ دارای ۴ حالت است:

1- N-α-E 2- N-α-W 3- S-α-E 4- S-α-W

گرای مغناطیسی

عبارت از زاویه بین شمال مغناطیسی و امتداد موردنظر در جهت عقربه‌های ساعت است.

گرای شبکه

عبارت‌اند از زاویه بین شمال شبکه و امتداد موردنظر که در جهت عقربه‌های ساعت اندازه‌گیری می‌شود.

انحراف مغناطیسی

به دلیل اینکه شمال حقیقی بر شمال مغناطیسی منطبق نیست لذا بین دو شمال زاویه کوچکی در حدود یک تا چند درجه تشکیل می‌شود که زاویه موردنظر را انحراف مغناطیسی گویند. برحسب آنکه شمال مغناطیسی در شرق یا غرب شمال جغرافیایی قرار گیرد انحراف را شرقی یا غربی می‌نامند.

انحراف مغناطیسی مقدار ثابتی نبوده و در زمان و مکان متغیر است و در عملیات نقشه‌برداری کوچک از آن صرف‌نظر می‌شود.

کانوای نقشه‌برداری

به دلیل اینکه در یک عملیات نقشه‌برداری نمی‌توان از جزئیات شروع کرد، لذا بایستی یک سری از نقاط با مختصات مشخص و دقت خیلی زیاد در منطقه موجود باشد (اسکلت نقشه‌برداری) تا بتوان بر اساس آن‌ها نقشه‌برداری را ادامه داد.کانوای نقشه‌برداری بر اساس دقت به ترتیب: یک (دقیق‌تر)، دو (با دقت کمتر)، سه و ... است.

انواع کانواها

1. کانوای مختصاتی (طول و عرض با دقت زیاد)
2. کانوای ارتفاعی (ارتفاع با دقت زیاد)

سیستم‌های تصویر در نقشه‌برداری

ارائه تصویر دو بعدی از سطح خمیده زمین را گویند که بر اساس انتخاب سطح قابل گسترش برای تصویر نمودن، انتخاب الگوی مناسب برای کره زمین و دیدگاه تصویرسازی از یکدیگر متمایز می‌شوند.

مزایای نقشه‌های مسطح نسبت به کرات جغرافیایی

1. فشرده‌ترند و نگهداری آن‌ها آسان‌تر است
2. به‌راحتی در کامپیوتر نمایش داده می‌شوند
3. اندازه‌گیری عوارض در آن ساده‌تر است
4. بخش‌های وسیعی را در یکجا نمایش می‌دهند
5. ارزان‌تر و قابل حمل است

طبقه‌بندی سیستم‌های تصویر بر اساس کلاس، وجه و خصوصیات

کلاس: ۱- استوانه‌ای ۲- آزیموتی ۳- مخروطی

وجه: ۱- معمولی ۲- معکوس

خصوصیات: ۱- زاویه‌های مساوی ۲- مساحت‌های مساوی ۳- فاصله‌های مساوی

خواص متریک نقشه‌ها

عبارت‌اند از مساحت، شکل، مسیر، جهت، فاصله و مقیاس

مراحل تشکیل سیستم تصویر

۱. انتخاب یک الگو (عمدتاً کروی یا بیضوی)
۲. تبدیل مختصات جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی به مختصات مسطحاتی)
۳. تبدیل مقیاس

توجه: استوانه، مخروط و صفحه مسطح برخلاف بیضوی و کره، سطوح قابل گسترش هستند که به‌وسیله این ۳ نوع سطح هندسی استاندارد سیستم‌های تصویر رسم می‌شوند.

سیستم تصویر مرکاتور (UTM)

این سیستم در دهه ۱۹۵۰ توسط پیمان آتلانتیک شمالی (NATO) توسط ۶۰ کشور پذیرفته شده است. در سیستم UTM کره به‌صورت خوابیده در استوانه جای می‌گیرد. در این روش ۶۰ نصف‌النهار ترسیم می‌شود که با فاصله ۶ درجه از هم قرار می‌گیرند. محدوده شمالی این سیستم عرض ۸۴ درجه شمالی و محدوده جنوبی آن عرض جغرافیایی ۸۰ درجه جنوبی است.

GPS

GPS یا سیستم موقعیت‌یاب جهانی یک سیستم راهبری و مسیریابی ماهواره‌ای است که دارای شبکه‌ای از ۳۱ ماهواره است. این سیستم از سال ۱۹۸۰ دارای استفاده عمومی است و در تمام شبانه‌روز در دسترس است.

سیستم‌های موقعیت‌یاب

۱. GPS: در اختیار آمریکا
۲. گلوناس: در اختیار روسیه
۳. گالیله: در اختیار اروپا
٤. بیدو: در اختیار چین

ماهواره‌های GPS هرروز ۲ بار در مدارهای دقیق در فاصله ۲۰۸۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور زمین می‌گردند و اطلاعات لازم را مخابره می‌کنند. گیرنده GPS به دریافت اطلاعات هم‌زمان از حداقل ۳ ماهواره برای محاسبات ۲ بعدی و یافتن طول و عرض جغرافیایی و همچنین دریافت اطلاعات حداقل ۴ ماهواره برای یافتن مختصات ۳ بعدی نیازمند است.

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در برنامه‌ریزی شهری

سیستم اطلاعات جغرافیایی بستری برای ذخیره، نگهداری، مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی است و جهت کار هم‌زمان با داده‌هایی که وابستگی مکانی (جغرافیایی) و توصیفی دارند طراحی شده است.

نقش GIS در مدل‌سازی شهری

از GIS در مدل‌سازی شهرها به‌عنوان عناصر پویا و دارای تغییرات مداوم استفاده بسیار می‌گردد. با استفاده از مدل‌های مختلف GIS و با استفاده از اطلاعات متنوع استخراج شده از شهرها می‌توان همه نوع تغییر انجام شده را مشخص نمود و یا برای آینده برنامه‌ریزی‌های مناسبی را با توجه به خواست مدیران شهری انجام داد.

کاربرد GIS در برنامه‌ریزی شهری

GIS علاوه بر استفاده از نقشه‌های کاربردی شهری نظیر نقشه‌های مناطق مسکونی، تجاری، اداری، تأسیسات و تجهیزات شهری و غیره، می‌تواند به مقایسه و استفاده هم‌زمان از دو یا چند نقشه در جهت اهداف شهری مدنظر برنامه‌ریز بپردازد. استفاده از GIS در برنامه‌ریزی شهری ۵ امتیاز دارد:

۱. امکان مدیریت حجم زیادی از داده‌ها را دارد
۲. اصلاح تغییرات داده‌ها در آن آسان است
۳. قابلیت نمایش در فرمت‌ها و اشکال گوناگون به صور مختلف نظیر نقشه‌های کاغذی، رقومی و غیره را دارد
٤. استفاده از آن برای کاربران مختلف آسان است
۵. قابلیت یکپارچه کردن داده‌های خود را با سایر داده‌ها مانند اطلاعات کاداستری، اکولوژیکی، داده‌های اقتصادی، اجتماعی و غیره را دارد

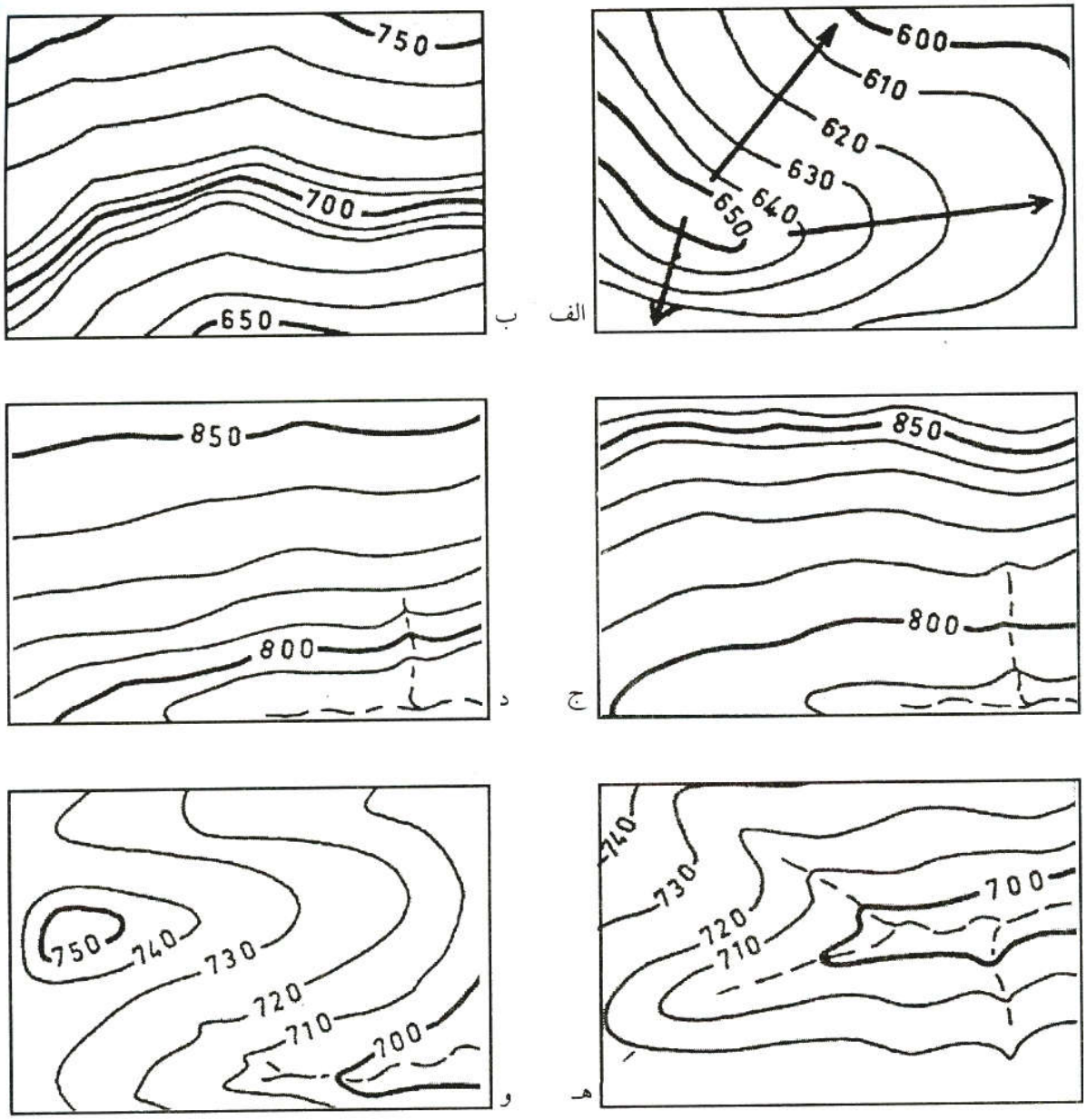
مشکلات فراسوی GIS در سیستم برنامه‌ریزی شهری در ایران

۱. عدم آشنایی کاربران و متخصصین شهری با کاربردهای GIS
۲. به روز نبودن دانش کاربری GIS متخصصان شهری و استفاده از محیط‌های قدیم GIS
۳. استفاده یک‌طرفه معدود کارشناسان آگاه و عدم استقبال مدیران شهری
٤. استفاده محدود صرفاً از بانک اطلاعات GIS و یا تولید نقشه‌های معمولی
۵. عدم تعریف و استانداردسازی راهنماها و وجود شرح خدمت‌های متنوع در طرح‌های شهری

نقشه‌های توپوگرافی

ویژگی‌های منحنی میزان

- ✓ هر منحنی میزان خط بسته‌ای است که نیمرخ افقی زمین را در ارتفاع معین نشان می‌دهد.
- ✓ جهت شیب در دامنه‌ها از منحنی دارای عدد بزرگتر به منحنی دارای عدد کوچک‌تر است.
- ✓ بزرگ‌ترین شیب در دامنه خطی است که عمود بر منحنی‌های تراز است.
- ✓ فاصله افقی منحنی میزان با شیب نسبت عکس دارد. به همین دلیل هر جا شیب بیشتر است فاصله منحنی میزان کمتر است.
- ✓ اگر در طول یک دامنه درجه شیب یکسان باشد، فاصله افقی منحنی‌ها هم یکسان است.
- ✓ منحنی‌های تراز داخل دره‌ها را با تورفتگی و اطراف پشته‌ها را به‌صورت محدب طی می‌کنند.
- ✓ در دامنه‌های کاو منحنی‌های تراز در بالای دامنه که شیب افزایش می‌یابد فشرده می‌شود.
- ✓ در دامنه‌های کوژ منحنی‌های تراز در پایین دامنه که شیب افزایش می‌یابد فشرده می‌شود.
- ✓ منحنی کم‌وبیش منظم اگر در یک نقطه فشرده شود، وجود یک بریدگی شیب را در آن نقطه نشان می‌دهد.



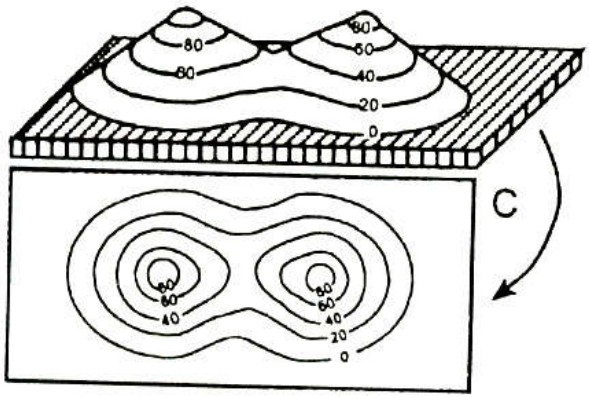
شکل ۵-۱ الف) بزرگترین شیب روی دامنه در امتداد عمود بر منحنیهاست. ب) فشرده شدن منحنیها در بخشی از دامنه وجود یک بریدگی شیب را نشان می‌دهد. ج) فشرده شدن تدریجی منحنیها به‌سوی بالا دامنهٔ کاو را (مقعّر) مشخص می‌کند. د) فشرده شدن منحنیها به‌سوی پایین، دامنهٔ کوژ را (محدب) نشان می‌دهد. ه) حالت تورفتگی منحنی به داخل دره‌ها و) منحنیهای تراز اطراف یک پشته را به‌صورت محدب دور می‌زند (مأخذ: بیلگین[۱] ۱۹۷۶).

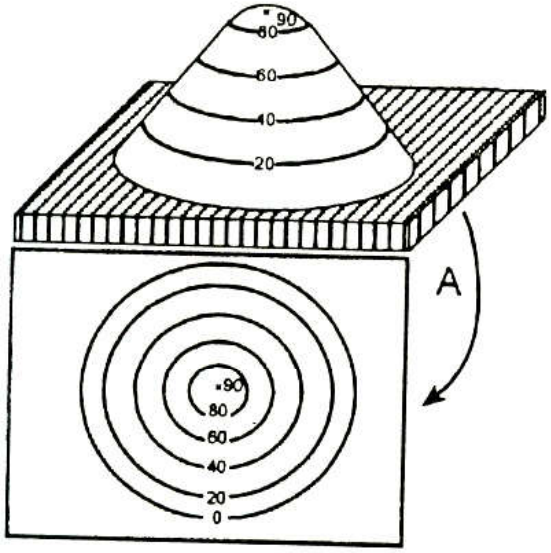
B ـ تپه نامتقارن ـ دارای یک دامنه پرشیب پرتگاهی و یک دامنه کم شیب

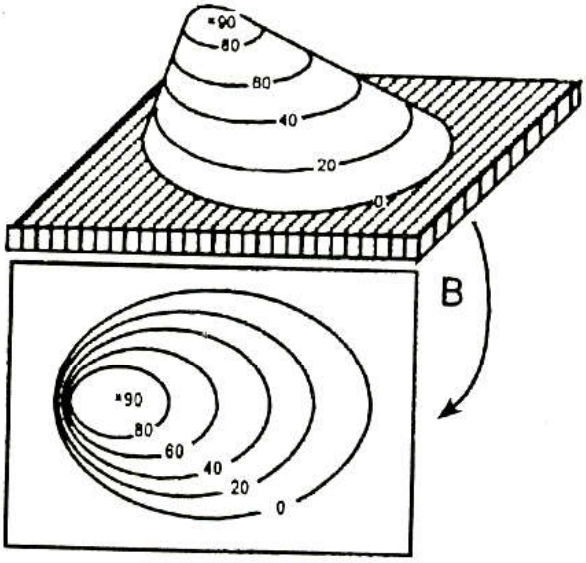
C ـ گردنه ـ فرورفتگی بین دو قله متوالی

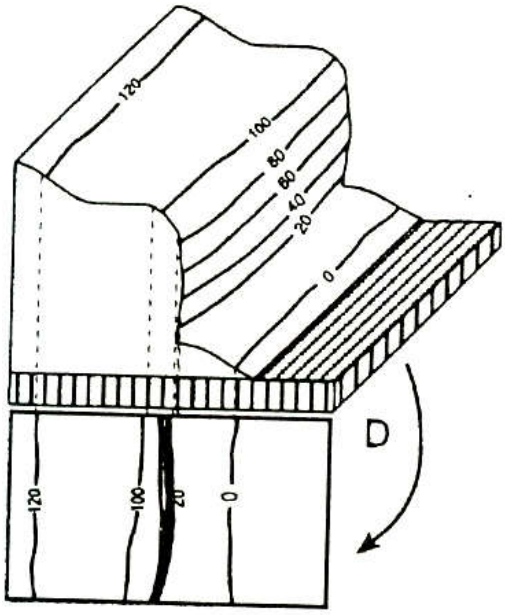
D ـ پرتگاه ـ در محل پرتگاه منحنی‌ها فشرده می‌شوند.

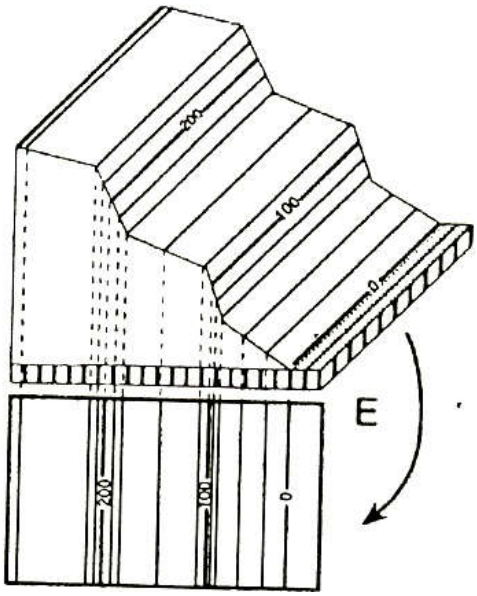
E ـ تغییرات شیب در یک دامنه





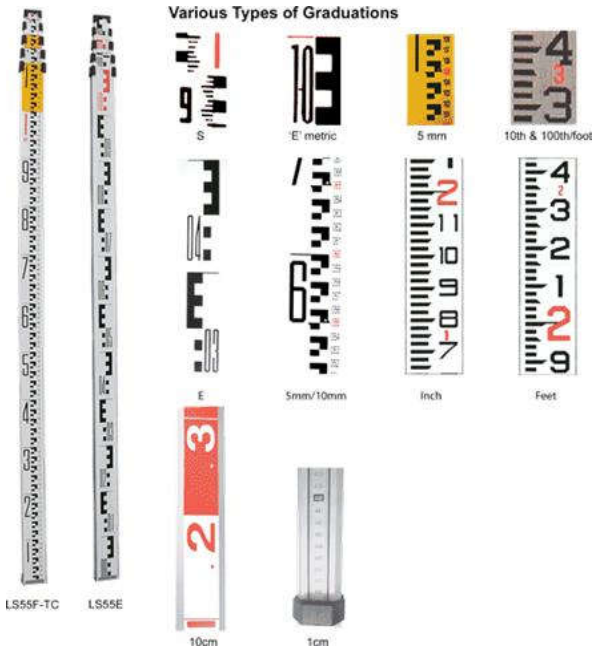






شاخص یا میر

شاخص یا میر میله‌ای مدرج و کشویی است که بین پنج تا هفت متر ارتفاع دارد. برای یافتن اختلاف ارتفاع دو نقطه میر یا شاخص را روی دو نقطه موردنظر قرار داده و پس از تراز کردن دستگاه و میر، عددی که تارهای رتیکول دوربین بر روی آن قرارگرفته است را قرائت می‌کنیم. تار میانی جهت مطالعه ارتفاع و تارهای بالا و پایین برای مطالعه مسافت یا فاصله کاربرد دارند. همیشه عدد میر را به‌صورت چهار رقمی برداشت نمایید. واحد عددهای برداشت شده از چپ به راست: رقم اول متر؛ دو رقم میانی سانتی‌متر؛ رقم آخر میلی‌متر است.



دوربین‌های نقشه‌برداری

تجهیزات نقشه برداری

ترازیاب

دستگاه ترازیاب یا نیوو از سه قسمت زیر تشکیل شده است :

قسمت فوقانی: که شامل تلسکوپ و وسائل قراول روی میباشد .

قسمت میانی: که شامل تراز، قسمتی از بدنه و در بعضی ترازیابها لمب افقی (دایره مدرج افقی) برای اندازه گیری زاویه های افقی می - باشد .

قسمت تحتانی: شامل پیچ های تراز کننده و اتصال صفحه دستگاه بر روی سه پایه میباشد .

.

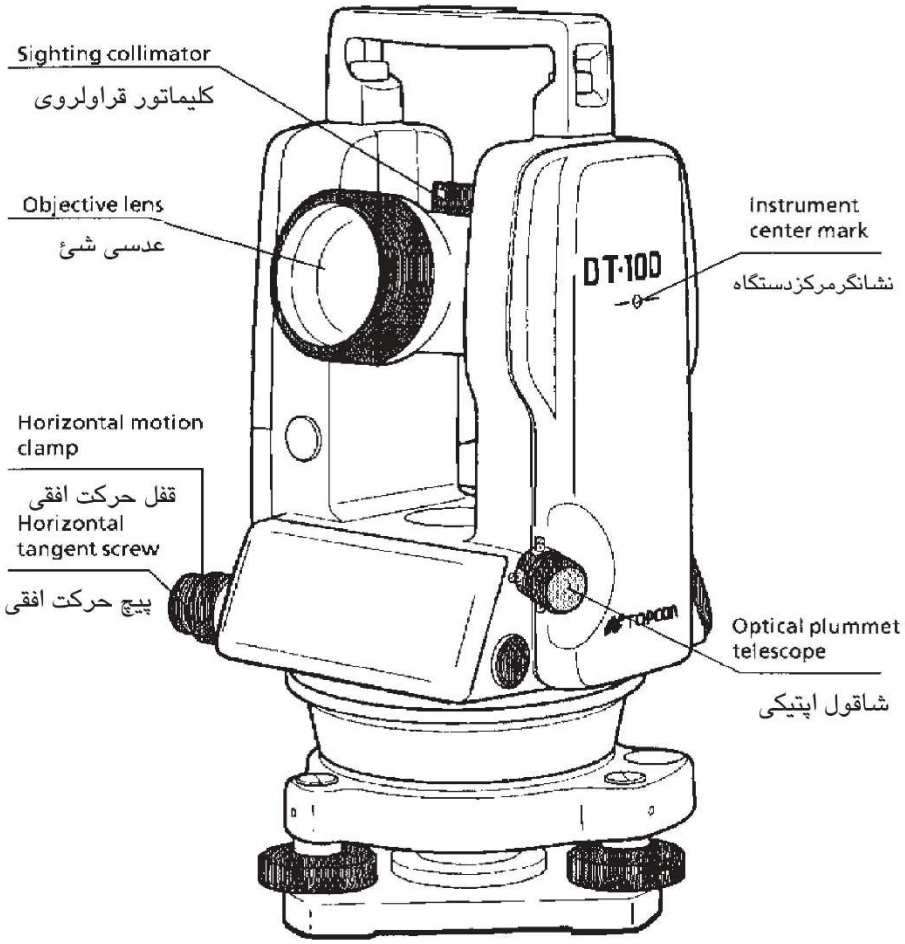
قسمتهای مختلف دستگاه نیوو

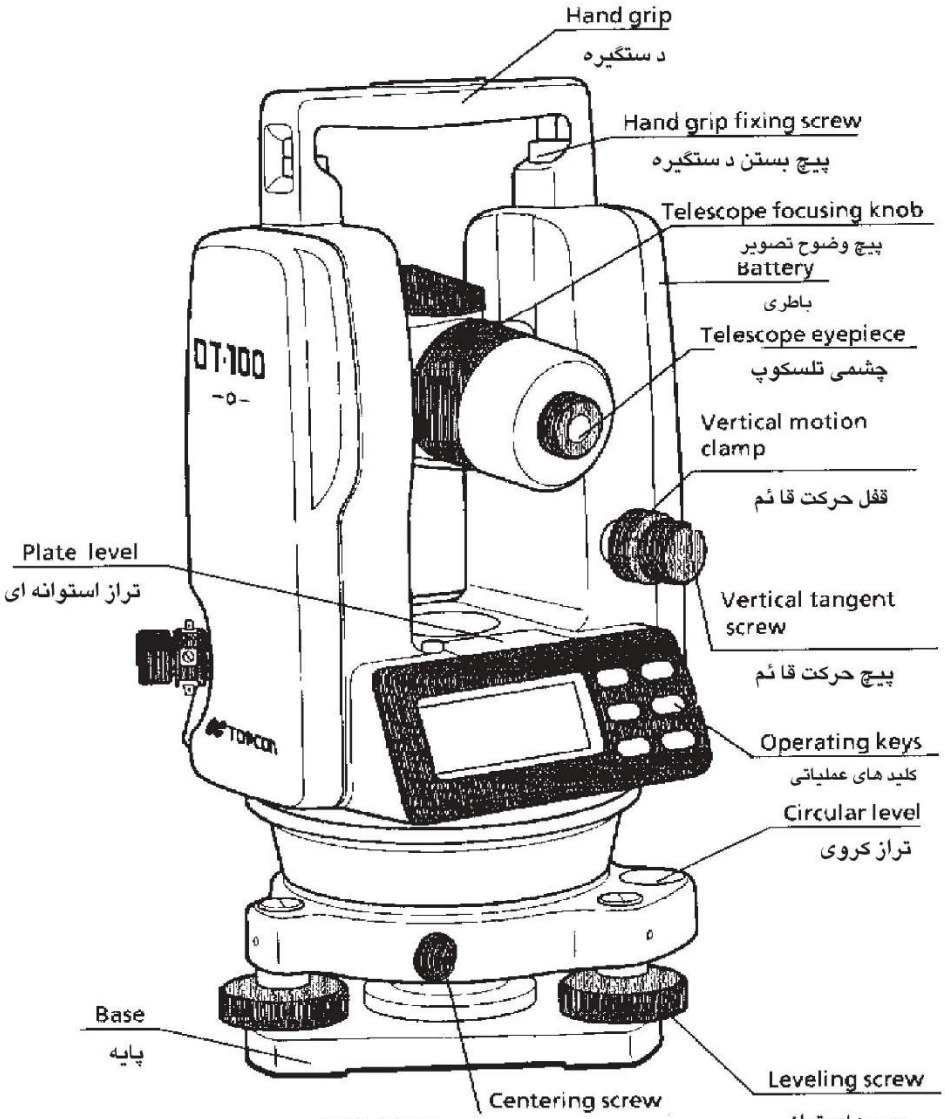
۱- مگسک ۲- عدسی چشمی و پیچ تنظیم تارهای رتیکول ۳- پیچ وضوح تصویر ۴- عدسی شیئی

۵- پیچ حرکت آهسته افقی ۶-دایره مدرج افقی ۷- پیچ تراز

۱-۱- اجزاء دوربین و جدول مشخصات فنی

۱-۱-۱- اجزاء دوربین





پیچ سا نتراژ (مخصوص DT-106P)