

اندازه گیری فاصله

[۱]

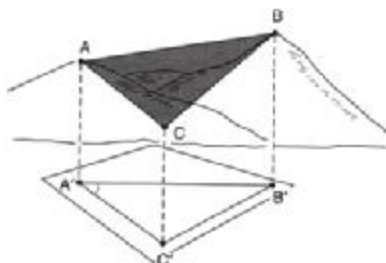
اندازه گیریهای پایه



- ❑ اکثر کارهای مهندسی نقشه برداری در مناطق با وسعت محدود انجام می گیرد. لذا می توان از انحنای زمین صرف نظر کرده و روی سطحی که عمود بر ژئوئید است، مماسیات مسطحاتی را انجام داد.
- ❑ این فرض برای ارتفاع صادق نیست (جدائی ژئوئید از سطح مماس بر آن در حدود ۸۰ میلیمتر در ۱ کیلومتر از نقطه تماس) و در عمل ارتفاعات نسبت به MSL مماسیه می شود.

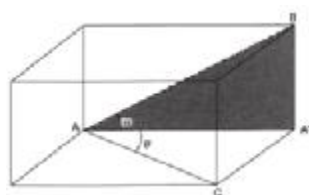
[۲]

اندازه گیریهای پایه



□ در اندازه گیریهای پایه نقشه برداری نقاط A و B و C را تعیین و بصورت قائم به عنوان A' و B' و C' تصویر کنیم.

□ بنابراین اندازه گیریهای پایه عبارتند از فاصله (افقی و مایل و قائم) و زاویه (افقی و قائم)



{ ۳ }

فاصله

روش های اندازه گیری فاصله:

۱. روش مستقیم: فاصله دو نقطه با طول معینی، که اندازه معیار آن از قبل تعیین شده است، مستقیماً مقایسه شود.



{ ۴ }

فاصله

روش های اندازه گیری فاصله:

۲. روش غیر مستقیم: فاصله دو نقطه بدون اینکه مستقیماً توسط یک ای پیموده شود با انجام یکسری اندازه گیری و معلومات قبلی بدست آید.

۱.۱. استادیومتری

۱.۲. روش پارالاکتیک

۱.۳. روش الکترومغناطیسی

۱.۴. روش محاسبه ای

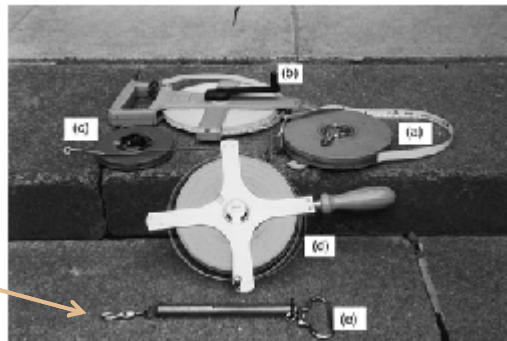


[۵]

مترکشی

- ☐ مترکشی روشی برای اندازه گیری فاصله به روش مستقیم است.
- ☐ مترهای نواری در طولهای مختلف ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری هستند.
- ☐ مترها در انواع پارچه ای، فایبرگلاس، فلزی (محمولی و اینوار) موجودند.

۳۵٪ نیکل و ۶۵٪ فولاد

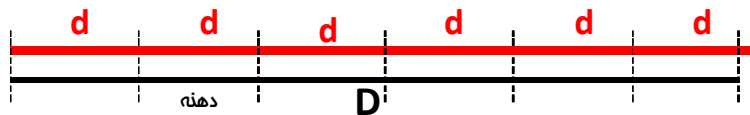


مترکشی ساز فلزی

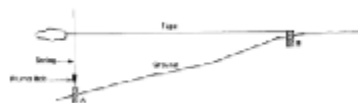
[۶]

مترکشی

طولهای بزرگتر از طول متر نواری در دهنه های متعدد اندازه گیری می شوند.



اندازه گیری در سطوح شیبدار



{ ۷ }

مترکشی

خطاهای مترکشی:

۱. خطای دستگاهی:

$$C_1 = \frac{l' - l}{l} \times L$$

طول فعلی (مقیقی) متر → l'
 طول اسمی متر → l
 طول اندازه گیری شده → L
 تصمیع → C_1
 طول تصمیع شده → $L' = L + C_L$

{ ۸ }

مترکشی

خطاهای مترکشی:

۱. خطای دستگاهی:

مثال: طول AB با یک متر نواری به ظاهر ۵۰ متری اندازه گیری شده و مقدار آن برابر ۶۳۴/۷۵ متر شده است. اگر طول واقعی متر مورد استفاده ۴۹/۹۸ متر باشد، طول اندازه گیری شده را مناسبه کنید.

$$C_l = \frac{49.98 - 50}{50} \times 634.75 = -0.254 \text{ m}$$

$$L' = 634.5 - 0.254 = 634.496 \text{ m}$$

[۹]

مترکشی

۲. خطای درجه حرارت:

این فطا در اثر تفاوت درجه حرارت محیط سافت متر نواری و محیطی که عملیات نقشه برداری در آن صورت می گیرد، پیش می آید.

$$C_t = \alpha L (t - t_0)$$

درجه حرارت محیط سافت درجه حرارت محیط کار تصمیغ

طول اندازه گیری شده ضریب انبساط طولی نوار

[۱۰]

مترکشی

۲. خطای درجه حرارت:

مثال: طول AB با یک متر نواری فولادی اندازه گیری شده است و مقدار آن ۴۵۰۰ متر شده است. در صورتی که درجه حرارت محیط سافت 20°C و حرارت محیط کار برای تمام مدت 40°C و ضریب انبساط طولی نوار 115×10^{-7} ، مطلوبست یافتن طول صحیح:

$$C_t = 115 \times 10^{-7} (40 - 20) \times 4500 = 1.035 \text{ m}$$

[۱۱]

مترکشی

۳. خطای کمانه:

این خطا در اثر وزن نوار و نیروی جاذبه زمین حاصل می شود و از خطاهای سیستماتیک کم شونده است.

$$C_s = \frac{l^3 \times P^2}{24F^2}$$

طول متر نواری $\rightarrow l$

وزن یک متر نوار (کیلوگرم) $\rightarrow P$

نیروی کشش (نیوتون) $\rightarrow F$

تصمیم $\rightarrow C_s$

[۱۲]

متر کشی

۳. خطای کمانه:

مثال: یک متر فلزی ۵۰ متر را که وزن هر متر آن ۳۰ گرم است با نیروی ۱۰ نیوتون کشیده ایم، فطای کمانی بودن متر را برای هر دهنه مساب کنید.

$$C_s = \frac{50 \times (0.03 \times 50)^2}{24 \times 100} \cong 47mm$$

[۱۳]

متر کشی

۴. خطای تغییر کشش:

$$C_T = \frac{T - T_s}{A \times E} L$$

نیروی کشش استاندارد (نیوتون) → T
 نیروی کشش وارده (نیوتون) → T_s
 طول متر نواری → L
 ضریب الاستیسیته (ارتجاعی) یا نگ → E
 سطح مقطع نوار (سانتیمتر مربع) → A
 تصمیع → C_T

[۱۴]

مترکشی

۴. خطای تغییر کشش:

مثال: فضای کشش نامناسب برای یک متر فولادی ۵۰ متری به مقطع ۵/۰ سانتیمترمربع را برای دو نیروی ۱۵ کیلوگرمی و ۸ کیلوگرمی مناسبه کنید، در صورتیکه نیروی کشش استاندارد ۱۰ کیلوگرم و ضریب ارتجاعی نوار $2.109 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ است.

$$C_{T_1} = \frac{50(15 - 10) \times 1000}{0.05 \times 2.109 \times 10^6} = 2.4\text{mm}$$

$$C_{T_2} = \frac{50(8 - 10) \times 1000}{0.05 \times 2.109 \times 10^6} = -0.95\text{mm}$$

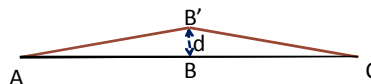
[۱۵]

مترکشی

۵. خطای امتدادگذاری (ناهم محوری):

در یک امتداد نبودن نقاط انتهایی دهنه ها فضایی را ایجاد می کند که می توان آن را از طریق رابطه زیر بدست آورد:

$$C = -\frac{d^2}{2L}$$

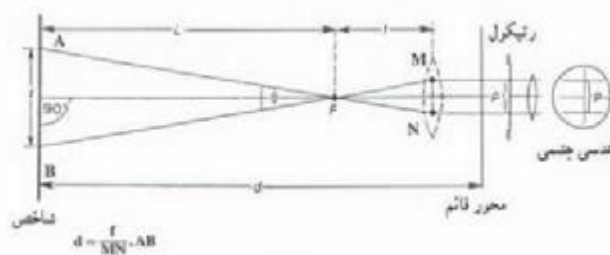


در عمل برای
مشخص کردن مسیر
مستقیم از ژالون
استفاده می کنیم.

[۱۶]

استادیمتری

روش های غیر مستقیم اندازه گیری فاصله:
۱. روش استادیمتری:



[۱۷]

استادیمتری

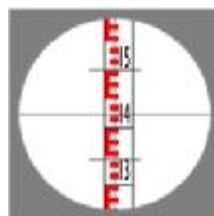
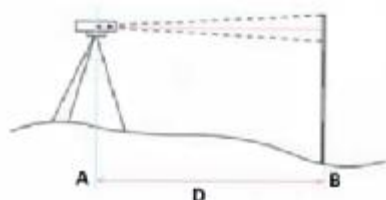
روش های غیر مستقیم اندازه گیری فاصله:
۱. روش استادیمتری:

در زمینهای مسطح

$$AB = K \cdot MN$$

ضریب ثابت استادیمتری = ۱۰۰

فاصله تار بالا و تار پایین



[۱۸]

۲ استادیتری

خطاهای استادیتری

۱. خطای سیستماتیک:

(الف) فطای ناشی از انکسار

وقتی شعاع نورانی از طبقات مختلف که دارای چگالی های مختلف هستند، عبور می کند از مسیر اولیه خود منحرف شده و به جای خط مستقیم یک منحنی را که تمایل آن به طرف زمین است طی می کند از اینرو قرائت روی شاقص دقیقی نخواهد بود.

نکته: در دما بالا ۳۵ درجه توصیه می شود فاصله بین شاقص و دوربین بیشتر از ۱۰۰ متر نباشد.

(ب) فطای قائم نبودن شاقص

معمولا این خطا در زمین های بدون شیب (در صورت تراز یابی) زیاد نیست.

$$d = h_s \times \sin \varepsilon \cong h_s \times \varepsilon$$

انحراف از شاخص
زاویه قائم

قرائت تار وسط
فاصله دو نقطه A و B

نکته: بهتر است همواره برای قائم نگه داشتن شاقص از تراز نبشی استفاده شود.

[۲۱]

۲ استادیتری

(ج) فطای تخییر طول شاقص

برای جلوگیری از این خطا می توان با متر نواری یا شاقص دقیقتری کنترل کرد.

۲. خطاهای تصادفی:

(الف) فطای پارالاکس

(ب) فطای قرائت شاقص

(ج) فطای قرائت زاویه قائم

۳. خطای ایستگاه گذاری:

این خطا در بعضی مواقع جزء خطاهای تصادفی است.

[۲۲]

پارالاکتیک

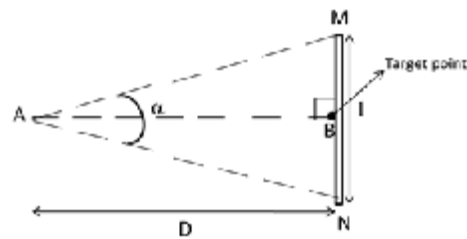
۲. روش پارالاکتیک



{ ۲۳ }

پارالاکتیک

۲. روش پارالاکتیک

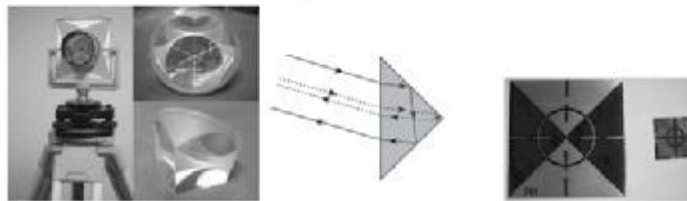
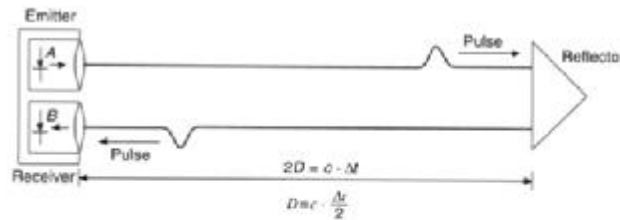


$$D = AB = \frac{MN}{2} \cot \frac{\alpha}{2}$$

{ ۲۴ }

۳ الکترومغناطیسی

۳. روش الکترومغناطیسی



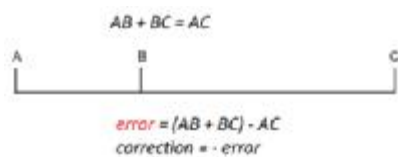
[۲۵]

۳ الکترومغناطیسی

۳. روش الکترومغناطیسی

الف) فضای ناشی از تأثیر پارامترهای جوی (دما، رطوبت و فشار) بر سرعت موج

$n = C_0/C$ ← ضریب شکست محیط
 $D = D'/n$ ← طول اندازه گیری شده
 طول تصحیح شده



ب) فضای صفر دستگاه (Z_0)

ج) فضای مقیاس (scale error): به دلیل تفاوت طول موج ارسالی با مقدار اسمی آن (غ می دهد).

[۲۶]

۴. روش محاسباتی

الف) استفاده از روابط هندسی
ب) استفاده از روابط مثلثاتی