

مقرمه

➤ فاصله یکی از اندازه گیری های اصلی در نقشه برداری است. اگرچه اغلب به عنوان فاصله فضایی در فضای سه بعدی اندازه گیری می شود، معمولا مولفه افقی آن مورد نیاز می باشد.

➤ فاصله در بسیاری از موارد نیاز است مثل مقیاس دادن به شبکه نقاط کنترل، به منظور برداشت کردن موقعیت جزئیات توپوگرافی از طریق مختصات قطبی، به منظور پیاده سازی موقعیت یک نقطه در کارهای ساختمانی و ...

3

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



تعریف

➤ پیمودن فاصله بین دو نقطه مانند A و B را با یک واحد، اندازه گیری فاصله می گویند.

➤ اندازه گیری فاصله عملی است که در نقشه برداری دائما مورد استفاده قرار می گیرد و طبق تعریف نقشه، بایستی فواصل اندازه گیری شده روی زمین به صورت افقی باشد و یا اینکه با محاسبات لازم طول های اندازه گیری شده غیر افقی را تبدیل به طول افقی نمود.

4

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



روش های تعیین فاصله


➤ روش های مستقیم

- مترکشی

➤ روش های غیر مستقیم

- هندسی
- استادیتری
- استفاده از دستگاه های الکترونیکی

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت




5

اندازه گیری فاصله

➤ اندازه گیری فاصله با وسایل کم دقت:

- اندازه گیری فاصله توسط قدم
 - در تهیه کروکی یا تعیین فواصل تقریبی نقاط
 - دقت اندازه گیری $\frac{1}{50}$
- اندازه گیری فاصله با استفاده از سرعت ثابت
 - برای اولین بار محیط نصف النهار توسط این روش اندازه گیری شده است.
- اندازه گیری فاصله با استفاده از پیرامون استوانه های دوار
 - در تکمیل نقشه های کوچک مقیاس و تهیه کروکی های نسبتاً دقیق
 - دقت اندازه گیری $\frac{1}{300}$

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



6

اندازه گیری فاصله

➤ اندازه گیری فاصله با وسایل دقت متوسط

▪ زنجیر مساحی

• دقت اندازه گیری $\frac{1}{1000}$

▪ متر پارچه ای و یا پلاستیکی

• دقت اندازه گیری بین $\frac{1}{1000}$ و $\frac{1}{3000}$

▪ متر فلزی

• دقت اندازه گیری $\frac{1}{5000}$

➤ اندازه گیری فاصله با وسایل دقیق

▪ متر انوار

• دقت اندازه گیری $\frac{1}{10^6}$

7

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



اندازه گیری فاصله دقیق با متر

➤ مترها در یک طیفی از طول ها و مواد هستند. برای کارهای مهندسی طولها معمولا ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ متر هستند.

➤ وسایل مورد نیاز برای مترکشی

▪ متر (فلزی-پارچه ای یا ...)

▪ تعداد مورد نیاز ژالون

▪ شاقول یا تراز نبشی

▪ میخ چوبی یا فیش مساحی

▪ چکش

▪ دفتر یادداشت

▪ نیروسنج و دماسنج برای کارهای دقیق

8

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



اندازه گیری فاصله افقی با متر

➤ برای انجام مترکشی بایستی مراحل زیر انجام گیرد:

- امتداد گذاری (ژالون گذاری)
- علامت گذاری و میخ کوبی
- قرائت نوار
- یادداشت

9

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



اصول و روش های مترکشی

➤ مترکشی در زمین های ناهموار



- مترکشی افقی
- مترکشی در امتداد شیب زمین

10

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



تصحیح اندازه گیری طول

- استاندارد سازی
- درجه حرارت
- نیروی کشش
- انحنا و خمیدگی
- شیب
- انحراف از امتداد
- تبدیل به سطح مبنای ارتفاعی

11



استاندارد سازی

- بخاطر ایرادات کارخانه ای طول مطلق متر ممکن است از طول اسمی یا طراحی شده اش متفاوت باشد.
- همچنین استفاده مکرر و طولانی از متر باعث می شود متر حالت استاندارد خود را از دست بدهد.
- طول تصحیح شده از رابطه زیر محاسبه می گردد

$$L_t = L_n \frac{l_t}{l_n}$$

- جایکه
- $L_t =$ طول تصحیح شده ، $L_n =$ طول اندازه گیری شده
- $l_t =$ طول اسمی یا طراحی شده متر و $l_n =$ طول واقعی متر است

12



درجه حرارت

➤ اگر متر در فیلدی با درجه حرارتی متفاوت از درجه حرارت استاندارد استفاده شود آنگاه تصحیح درجه حرارت برای طول اندازه گیری شده برابر است با

$$c_t = \alpha(t_m - t_0)L$$

➤ جاییکه

➤ α = ضریب انبساط گرمایی جنس متر

➤ t_m = درجه حرارت میانگین فیلد

➤ t_0 = درجه حرارت استاندارد

➤ علامت تصحیح از علامت $(t_m - t_0)$ گرفته می شود.



نیروی کشش

➤ اگر نیروی کشش وارد به متر در فیلد متفاوت از نیروی کشش استاندارد باشد آنگاه بایستی تصحیح کشش به طول اندازه گیری شده اعمال گردد.

➤ مقدار این تصحیح عبارت است از :

$$c_P = \frac{(P - P_0)}{AE} L$$

➤ جاییکه

➤ P = کشش انجام گرفته در طول اندازه گیری

➤ P_0 = کشش استاندارد

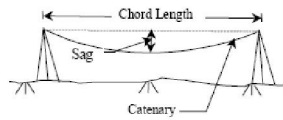
➤ A = مساحت مقطع عرضی متر

➤ E = مدول یانگ برای جنس متر است.

➤ علامت تصحیح مشابه علامت $(P - P_0)$ می باشد.



- در مواقع مترکشی مخصوصا در فواصل بزرگ نوار در اثر وزن خود به صورت کمائی شکل در می آید یعنی به جای اینکه به شکل یک خط مستقیم باشد شکل قوس پیدا می کند.



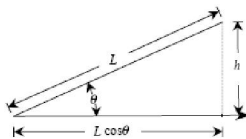
- مقدار تصحیح این تفاوت از رابطه زیر بدست می آید

$$c_g = \frac{1}{24} \left(\frac{W}{P} \right)^2 L$$

- جایکه
- W = وزن متر در میزان طول بکار رفته
- P = نیروی کشش بکار رفته
- L = طول اندازه گیری شده می باشد.
- علامت تصحیح همواره منفی می باشد.



- اگر طول L مطابق شکل روی یک شیب اندازه گیری شود بایستی به معادل افقی اش تبدیل گردد. تصحیح شیب مورد نیاز از روابط زیر بدست می آید :



- جایکه :

$$c_s = (1 - \cos \theta) L$$

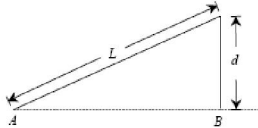
$$= \frac{h^2}{2L}$$

- θ = زاویه شیب
- H = تفاوت ارتفاعی دو سر متر است
- علامت تصحیح همیشه منفی است



خارج از دسترس بون

- اگر نقاط میانی در امتداد صحیح خط مورد نظر قرار نگیرند تصحیحی برای امتداد بایستی محاسبه و به طول اندازه گیری شده اعمال گردد.



- جایبکه :

$$c_m = \frac{d^2}{2L}$$

- d = فاصله ایست که انتهای متر از امتداد خارج شده است.

- تصحیح امتداد همیشه منفی است.

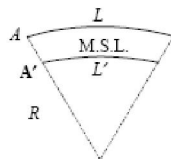
17

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



تبدیل به سطح مبنای ارتفاعات

- در مورد طولهای بلند در مثلث بندی رابطه بین طول AB اندازه گیری شده روی زمین و طول معادلش $A'B'$ روی سطح متوسط دریا بایستی لحاظ گردد.



- طول تبدیل شده در سطح متوسط دریا بوسیله رابطه زیر بدست می آید.

- جایبکه

$$L' = \frac{R}{(R+H)} L$$

- R = شعاع متوسط زمین (6372 km)

- H = ارتفاع متوسط خط

18

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



خطاها و اشتباهات در مترکشی

- اشتباه ها : مهمترین اشتباهات مترکشی به شرح زیرند:
 - اشتباه گرفتن نقاط انتهایی دهنه ها
 - اشتباه در خواندن و یا نوشتن اندازه ها
 - اضافه به حساب آوردن یا از قلم انداختن یک یا چند دهنه طول کامل متر
- خطاهای سیستماتیک
 - افقی نگرفتن متر
 - انحراف در ژالون گذاری
 - اختلاف درجه حرارت محیط نسبت به درجه حرارت استاندارد
 - اختلاف نیروی کشش وارده نسبت به کشش استاندارد
 - برابر نبودن طول اسمی و واقعی متر

19

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



خطاها و اشتباهات در مترکشی

- خطاهای اتفاقی
 - خطای مربوط به ارتعاشات شاغول در اثر باد و منطبق نبودن کامل آن بر نقطه
 - خطای مربوط به قرائت درجات متر
- از یک منظر دیگر می توان خطاها را به دسته های زیر تقسیم نمود:
 - خطاهای طبیعی
 - خطاهای دستگاهی
 - خطاهای انسانی
- تمرین : با توجه به تعاریف، خطاهای طبیعی، دستگاهی و انسانی در اندازه گیری فاصله را تعیین نمایید؟

20

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



تعریف

➤ منظور از مساحی

- انجام عملیات های نقشه برداری در یک منطقه توسط وسایل ساده نقشه برداری (متر، ژالون، گونیای مساحی و ...) و
- پیدا کردن مساحت قطعه زمین می باشد.

- اخراج عمود بر یک امتداد
- ژالون گذاری (امتداد گذاری)
- عبور از موانع
- اندازه گیری زاویه بوسیله متر
- تهیه نقشه یک منطقه با وسایل ساده نقشه برداری

21

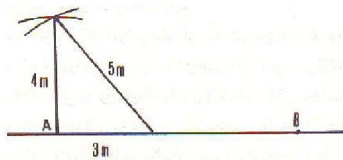
جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحی



اخراج عمود بر یک امتداد

➤ الف) اخراج عمود توسط متر :

- این روش با استفاده از عکس قضیه فیثاغورث عملی می گردد (مثلثی به اضلاع مضربی از ۳، ۴، ۵ ایجاد می کنیم)



22

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحی

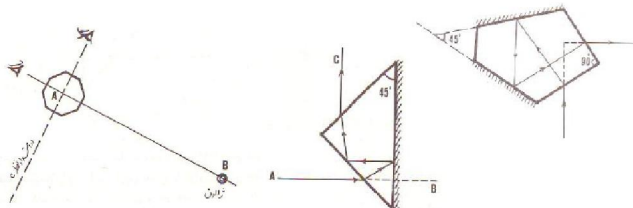




➤ (ب) اخراج عمود بوسیله گونیای مساحی

➤ گونیای مساحی وسیله ساده ای است که برای جدا کردن زاویه عمودی (زاویه 90°) و در برخی از انواع نیز برای پیاده کردن زاویه هایی مانند 30° و 45° و 60° استفاده می شود.

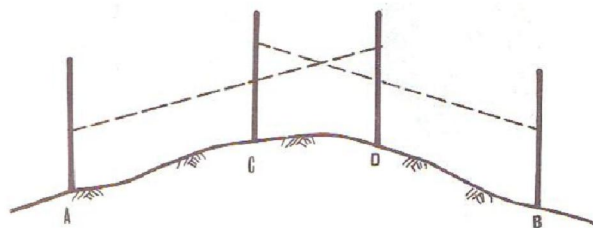
➤ این وسیله استوانه یا منشوری است که در سطوح جانبی آن شکاف های باریکی چنان قرار گرفته است که ادامه دو شکاف متناظر زوایای 45° یا 90° ایجاد می نماید.



جلسه سوم - اندازه گیری فاصله



زائون گذاری



24

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت



عمود از مواضع

25

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت

اندازه گیری زاویه بوسیله متر

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

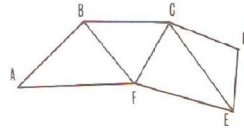
26

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحت

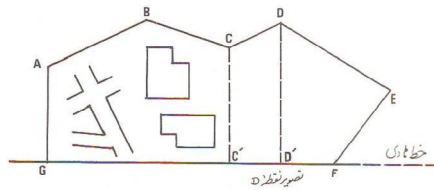
تهیه نقشه باروش مساحی

➤ به دو روش مساحی می توان به تهیه نقشه پرداخت :

▪ مثلث بندی منطقه



▪ استفاده از خط هادی



27

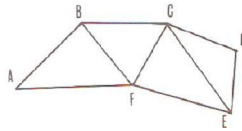
جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحی



تعیین مساحت با مساحی

➤ یکی دیگر از کاربردهای مساحی تعیین مساحت می باشد.

➤ منطقه مورد نظر با مجموعه ای از مثلث ها پوشش می یابد و اندازه گیری طول انجام می گیرد.



➤ با رابطه هرون مساحت محاسبه می گردد:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

28

جلسه سوم - اندازه گیری فاصله و مساحی

