



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# نقشه برداری اجرایی

## ویرایش دوم

- آموزش کامل نرم افزار AutoCAD Civil 3D Land 2009
- آموزش کامل راهسازی در نقشه برداری
- کنترل و تنظیم دوربین های نقشه برداری
- انجام پروژه های طرح هادی، کاداستر

مؤلفین: مهندس مسلم عباسی، مهندس سید مختار دشتی  
زیر نظر استادان: مهندس حمید مهرابی، مهندس سید قاسم رستمی

سرشناسه	: عباسی، مسلم، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: نقشه برداری اجرایی / مولف مسلم عباسی، سید مختار دشتی خویدک
مشخصات نشر	: تهران: نوآور، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری	: ۳۲۰ ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۱۴-۴۰-۷
وضعیت فهرست نویسی: فیبا	
موضوع	: نقشه برداری
موضوع	: نقشه برداری -- ابزار و وسایل
شناسه افزوده	: دشتی خویدک، سید مختار
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۸ ن ۷ع ۲۳ / TA۵۴۵
رده بندی دیویی	: ۵۲۶/۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۸۲۸۸۴۱

## نقشه برداری اجرایی

مهندس مسلم عباسی - مهندس سید مختار دشتی

نوآور

۱۰۰۰ نسخه

محمدرضا نصیرنیا

۹۷۸-۶۰۰-۵۵۱۴-۴۰-۷

مؤلفین:

ناشر:

شمارگان:

ناظر چاپ:

نوبت چاپ:

شابک:

### مرکز پخش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان،

پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶

تلفن: ۹۲ - ۶۶۴۸۴۱۹۱

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

## فهرست مطالب

### مقدمه

### فصل اول / اندازه‌گیری فاصله

- ۱-۱ مقدمه
- ۱-۲ امتدادگذاری ساده
  - ۱-۲-۱ امتدادگذاری به روش ریسمان کار:
  - ۱-۲-۲ امتدادگذاری به وسیله ژالن گذاری:
  - ۱-۳ اندازه‌گیری فاصله به روش مستقیم:
    - ۱-۳-۱ اندازه‌گیری طول با قدم:
    - ۱-۳-۲ اندازه‌گیری طول با چرخ پیرامون ثابت:
    - ۱-۳-۳ اندازه‌گیری طول با متر در زمین‌های هموار:
    - ۱-۳-۴ اندازه‌گیری طول با متر در زمین‌های شیب‌دار (به روش افقی):
      - ۱-۴ اندازه‌گیری فاصله به روش غیر مستقیم:
        - ۱-۴-۱ روش محاسبه‌ای:
        - ۱-۴-۱-۱ محاسبه فاصله افقی با اندازه‌گیری زاویه شیب  $\alpha$  و طول مایل  $L$ :
        - ۱-۴-۱-۲ محاسبه طول افقی با اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع  $(H\Delta)$  و طول مایل  $(L)$ :
        - ۱-۴-۲ روش استادیومتری:
        - ۱-۴-۳ روش پارالاکتیک:
        - ۱-۴-۴ روش تله متری:
        - ۱-۵ اندازه‌گیری فاصله با وجود موانع:
          - ۱-۵-۱ اندازه‌گیری فاصله با وجود مانع دید:
          - ۱-۵-۲ اندازه‌گیری فاصله با وجود مانع عبور:
            - ۱- مانع عبور قابل دور زدن:
            - ۲- مانع عبور غیر قابل عبور:
          - ۱-۵-۳ اندازه‌گیری فاصله با وجود مانع دید و عبور:

### فصل دوم / تعیین اختلاف ارتفاع (ترازیابی)

- ۲-۱ مقدمه
- ۲-۲ روش‌های ترازیابی:
  - ۲-۲-۱ روش ترازیابی هندسی یا مستقیم:
    - ۲-۲-۱-۱ بدون دوربین و بدون شاخص:
    - الف) ترازیابی توسط شیلنگ آب:
    - ب) استفاده از شاقول:
    - ۲-۲-۱-۲ ترازیابی بدون دوربین و با شاخص:
    - ۲-۲-۱-۳ ترازیابی با دوربین و با شاخص:
    - الف) ساختمان ترازیاب:
    - ب) روش استقرار و تراز کردن دستگاه ترازیاب:
    - ج) قرائت میر یا شاخص (بدون دستگاه و پشت دستگاه):
    - د) روش انجام ترازیابی با دوربین و شاخص:
  - ۲-۲-۱-۳ شیوه‌های ترازیابی با دوربین و شاخص:

۱. تراز یابی تدریجی:
۲. تراز یابی شعاعی:
۳. تراز یابی مختلط:
۴. تراز یابی متقابل:
- ۴-۱-۲ روش های کنترلی (اجرایی) در تراز یابی با دوربین و شاخص:
- (ب) کنترل تراز یابی در پایان کار:
- ۲-۲-۲ تراز یابی مثلثاتی یا غیر مستقیم:
- ۱-۲-۲ کاربرد عملی تراز یابی مثلثاتی:
- ۳-۲-۲ تراز یابی بارومتریک یا فشارسنجی:

## فصل سوم / اندازه گیری زاویه

- ۱-۳ مقدمه
- ۲-۳ واحدهای اندازه گیری زاویه
- ۱-۳-۲ درجه:
- ۲-۳-۲ گراد:
- ۳-۳-۲ رادیان:
- ۳-۳ تبدیل واحدهای زاویه به یکدیگر:
- ۴-۳ اندازه گیری زاویه افقی
- ۱-۴-۳ اندازه گیری زاویه افقی به کمک متر
- ۲-۴-۳ اندازه گیری زاویه با قطب نما
- ۳-۴-۳ اندازه گیری زاویه افقی با دستگاه زاویه یاب (تئودولیت)
۱. آشنایی با دستگاه زاویه یاب:
۲. ساختمان دستگاه تئودولیت:
۳. اساس اندازه گیری یک زاویه افقی با زاویه یاب:
۴. روش های اندازه گیری زاویه
- (الف) اندازه گیری زاویه به روش دور افق:
- (ب) قرائت کوپل (زوج):
- (ج) اندازه گیری زاویه به روش تجدید:
- ۵-۳ پیاده کردن یک زاویه مشخص
- ۱-۵-۳ با استفاده از متر
- ۲-۵-۳ پیاده کردن زاویه افقی مشخص با استفاده از تئودولیت
- ۶-۳ اندازه گیری زاویه قائم
- ۷-۳ کاربرد زاویه یابی
- ۱-۷-۳ تعیین فاصله با استفاده از زاویه افقی
- ۲-۷-۳ امتداد دادن یک خط مستقیم
- ۳-۷-۳ تعیین امتدادی که نقاط ابتدا و انتهای آن نسبت به هم دید ندارند
- ۴-۷-۳ یافتن نقطه تقاطع دو خط:

## فصل چهارم / پیمایش

- ۱-۴ مقدمه
- ۲-۴ انواع شمال:
- ۳-۴ آزیموت و ژیزمان یک امتداد

۴-۳-۱ ژیزمان و ژیزمان معکوس یک امتداد

۴-۴ زاویه حامل یک امتداد

۴-۵ محاسبه ژیزمان یک امتداد به کمک زاویه حامل

۴-۶ انواع پیمایش

۴-۶-۱ پیمایش باز

۴-۶-۲ پیمایش بسته

۴-۷ انواع روش‌های انجام پیمایش

۴-۷-۱ پیمایش محاسبه‌ای

۱- عملیات زمینی

۲- برداشت

۳- محاسبات پیمایش

(الف) اولین مرحله محاسبات:

(ب) حداکثر خطای مجاز زاویه‌ای:

(ج) محاسبه مختصات رئوس پیمایش

(د) کنترل و تصحیح مختصات در پیمایش بسته (حالت الف)

۴-۷-۲ پیمایش مغناطیسی:

۴-۷-۳ پیمایش ترسیمی

## فصل پنجم / تقاطع و ترفیع

۵-۱ مقدمه

۵-۲ تقاطع

۵-۲-۱ تقاطع با زاویه

۱. بدست آوردن مختصات نقطه سوم با استفاده از حل مثلث

۲. فرمول مستقیم (کتانژانت)

۵-۲-۲ تقاطع با طول

۵-۳ ترفیع

۵-۳-۱ روش گوس

## فصل ششم / برداشت جزئیات

۶-۱ مقدمه

۶-۲ انواع روش‌های برداشت

۶-۲-۱ روش تاکنومتری

۱. تاکنومتری با دستگاه‌های اپتیکی (تئودولیت‌ها)

۲. تاکنومتری با دستگاه‌های الکترونیکی

۶-۲-۲ نحوه انتخاب نقاط برداشت:

۱. نحوه برداشت عوارض مسطحاتی:

(الف) راهها، بلوارها و...

(ب) خطوط انتقال نیرو:

(ج) راه خاکی و جیب رو:

(چ) ردیف درخت:

(ح) جوی آب، جدول، بلوک:

(خ) تابلوهای شرکت‌های آب و گاز و...:

د) مزرعه باغ:

ه) عوارض شهری:

ی) چاه‌ها:

۲. نحوه برداشت عوارض ارتفاعی:

۳-۲-۶ برداشت از طریق یک خط هادی

۴-۲-۶ روش برداشت تقاطع با دو طول (با متر)

۵-۲-۶ روش برداشت تقاطع با زاویه

۶-۲-۶ روش برداشت قطبی (طول زاویه)

## فصل هفتم / تهیه و ترسیم توپوگرافی

۱-۷ مقدمه:

۲-۷ برداشت

۱-۲-۷ برداشت به روش شبکه بندی:

۲-۲-۷ برداشت توپوگرافی به روش تاکومتری

۳-۷ روش ترسیم خطوط تراز

۲-۳-۷ روش مستقیم

۳-۳-۷ روش درون یابی

۵-۷ تعیین شیب یک خط از روی نقشه توپوگرافی

## فصل هشتم / اندازه‌گیری مساحت

۱-۸ مقدمه

۲-۸ تعیین مساحت اشکال هندسی

۱-۲-۸ تعیین مساحت مثلث

۲-۲-۸ تعیین مساحت چهار ضلعی

۳-۲-۸ تعیین مساحت دایره و قطاع آن:

۴-۲-۸ تعیین مساحت بیضی

۳-۸ تعیین مساحت اشکال غیر هندسی

۱-۳-۸ تعیین مساحت به روش تجزیه به مثلث

۲-۳-۸ تعیین مساحت به روش خط هادی

۳-۳-۸ تعیین مساحت به وسیله ذوزنقه‌های هم ارتفاع و فرمول سیمپسون

۴-۳-۸ تعیین مساحت با استفاده از مختصات رئوس (روش گوس)

۵-۳-۸ تعیین مساحت به وسیله پلانی متر

۶-۳-۸ تعیین مساحت به روش تقریبی

## فصل نهم / کنترل و تنظیم دستگاه‌های نقشه‌برداری

۱-۹ مقدمه

۲-۹ کنترل و تنظیم دستگاه تراز یاب

۱-۲-۹ محورهای تشکیل دهنده دستگاه تراز یاب

۲-۲-۹ خصوصیات یک دستگاه تراز یاب سالم

۳-۲-۹ کنترل و رفع خطای پارالاکس

۴-۲-۹ نحوه تشخیص و تنظیم تراز کروی

۵-۲-۹ نحوه تشخیص و تنظیم تراز استوانه‌ای (در صورت موجود بودن در تراز یاب)

۶-۲-۹ کنترل صفحه تارهای رتیکول

۹-۲-۷ کنترل و تنظیم محور نشانه روی (خطای کلیماسیون):

۱. روش دستگاهی
۲. روش صحرائی
- ۹-۳ کنترل و تنظیم دستگاه زاویه یاب (تئودولیت‌ها)
  - ۹-۳-۱ ساختار هندسی تئودولیت‌ها
  - ۹-۳-۲ مشخصات یک تئودولیت سالم
  - ۹-۳-۳ کنترل کمپانساتور در تئودولیت
  - ۹-۳-۴ کنترل و رفع خطای پارالاکس
  - ۹-۳-۵ نحوه تشخیص و تنظیم تراز کروی
  - ۹-۳-۶ نحوه تشخیص و تنظیم تراز استوانه‌ای
  - ۹-۲-۷ کنترل صفحه تارهای رتیکول
  - ۹-۳-۸ کنترل و تنظیم شاقول اپتیکی
  - ۹-۳-۹ تشخیص و تنظیم خروج از مرکزیت لمب افقی و قائم
  - ۹-۳-۱۰ کنترل و تنظیم خطای اندکس لمب (خطای تراز نشانه)
  - ۹-۳-۱۱ کنترل و تنظیم خطای اندکس میکرومتر
  - ۹-۳-۱۲ کنترل و تنظیم خطای کلیماسیون نوع اول
  - ۹-۳-۱۵ کنترل و تنظیم خطای کلیماسیون نوع چهارم

## فصل دهم / نقشه برداری مسیر و قوس‌ها در راهسازی

۱۰-۱ مسیر یابی:

۱-۱-۱۰ مسیر یابی درون شهری:

۱. طریقه نقشه برداری داخل شهری:
۲. نکاتی که باید در خط پروژه داخل شهر رعایت شود:
۳. مشخص نمودن ارتفاع خط پروژه در داخل شهرها:
۴. انواع تقاطع‌ها:

۱۰-۱-۲ مسیر یابی برون شهری:

۱. مطالعه مقدماتی:

۲. مطالعه اصولی:

۳. مطالعه قطعی یا نهایی:

۱۰-۱-۳ مسیر یابی معمولی کوهستانی:

۱۰-۱-۴ مسیر یابی معمولی:

۱۰-۲ مرحله میخ کوبی (پیکه تاژ) مسیر:

۱۰-۲-۱ بنج مارک‌ها:

۱۰-۳ قوس‌های جاده‌ای:

۱۰-۳-۱ قوس دایره‌ای ساده

۱. اجزای قوس دایره‌ای ساده:

۲. درجه قوس‌ها:

۳. محاسبه شعاع قوس ساده:

۴. جداول لازم جهت بررسی و محاسبه قوس ساده

۵. مسائل دیگر که باید در قوس افقی در نظر گرفته شود:

۶. طول قوس و زاویه مرکزی

۶۶۴۸۴۱۹۱

تلفن



۷. مسائلی که باید در قوس ساده افقی رعایت کرد:
۸. پیاده کردن سومه‌ها (رأس قوس‌ها):  
 الف) روش قطبی:  
 ب) روش تقاطع:  
 ج) روش افست:
۹. طرز پیاده نمودن قوس دایره‌ای ساده:  
 الف) از طریق جدول اطلاعات:  
 ب) از طریق زاویه ضلعی (وترهای مساوی)  
 ج) پیاده نمودن قوس از رأس قوس:  
 چ) پیاده نمودن قوس از وسط قوس:  
 ح) پیاده نمودن قوس از طریق X و Y وسط روی وتر:  
 خ) پیاده نمودن قوس از طریق X و Y روی نیمساز:  
 د) پیاده نمودن از طریق دو تئودولیت:  
 ر) پیاده نمودن قوس به وسیله منصف‌های وتر:  
 ز) پیاده نمودن قوس بدون دوربین با متر:  
 س) پیاده نمودن قوس در تونل با استفاده از دوربین:  
 ش) مثال عددی جهت پیاده کردن قوس ساده از طریق طول وتر:  
 ن) پیاده کردن قوس در حالتی که به رأس نقطه S1 (سومه) در دسترس نباشد:  
 ۱-۳-۲ قوس مرکب:  
 ۳-۳-۱۰ قوس تخت پشت:  
 ۳-۳-۱۰ قوس معکوس دایره‌ای:  
 ۳-۳-۱۰ قوس معکوس در مسیر موازی همدیگر:  
 ۳-۳-۱۰ قوس سربانتین (پیچ معکوس در گردنه‌ها):  
 ۳-۳-۱۰ قوس کلوتوئید:  
 ۱. اجزای قوس کلوتوئید:  
 ۲. محاسبه طول بازوی کلوتوئید بر روی نقشه:  
 ۳. محاسبه طول بازوی کلوتوئید:  
 ۴. پیاده کردن قوس کلوتوئید از طریق جدول اطلاعات:  
 ۵. پیاده کردن قوس کلوتوئید از طریق قطبی:  
 ۶. پیاده نمودن قوس کلوتوئید از طریق افست:  
 ۷. پیاده نمودن قوس کلوتوئید بدون TK و TL:  
 ۴-۱۰ مقاطع (پروفیل طولی و عرضی)  
 ۴-۱۰ معیارها و تعاریف جهت پروفیل طولی:  
 ۴-۱۰ پروفیل (نیم رخ):  
 ۴-۱۰ انواع پروفیل‌ها:  
 ۴-۱۰ حالت‌های برداشت پروفیل:  
 ۱. حالت اول برداشت پروفیل طولی و عرضی به صورت مجزا:  
 ۴-۱۰ رسم پروفیل طولی:  
 ۱. فرم پروفیل طولی:  
 ۲. بخش ارتفاعی مسیر پروفیل:



۳. نیمرخ طولی طرح یا خط قرمز:
- ۴-۱۰-۴-۶ نیمرخ عرضی زمین:
۱. رسم پروفیل عرضی:
۲. مواردی که باید در پروفیل‌ها رعایت شود:
۳. انواع مقطع عرضی:
۴. نیمرخ تیپ:
- ۷-۴-۱۰ شیب پروفیل طولی:
- ۸-۴-۱۰ مقیاس پروفیل طولی و عرضی:
- ۹-۴-۱۰ استفاده از پروفیل طولی:
- ۱۰-۴-۱۰ سرعت طرح
۱. اهمیت انتخاب سرعت طرح:
  ۲. مصوبات شورای عالی فنی ایران جهت سرعت طرح:
  ۳. سرعت طرح برای آزاد راهها:
- ۱۱-۴-۱۰ شیب مقاطع
۱. معیارهای انتخاب شیب طولی:
  ۲. شیب پروفیل عرضی:
- ۱۲-۴-۱۰ محاسبه دور (شب عرضی یک طرفه) (ارتفاع بر بلندی) از قوس:
۱. نمایش نحوه اعمال دور تدریجی در قوس اتصال (کلوتوئید).
  ۲. رابطه سرعت طرح و قوس ساده و دور
  ۳. مقدار طول بازوی کلوتوئید تا بتوان دور را در آن اعمال کرد
  ۴. مقادیر حداکثر بر بلندی:
  ۵. در آزاد راهها و بزرگراهها:
  ۶. محدودیت‌های اعمال بر بلندی:
  ۷. میزان دور در راه آهن:
- ۱۳-۴-۱۰ اضافه عرض در قوس‌ها:
- ۱۴-۴-۱۰ مشخص نمودن پای خاکریز و پای خاکبرداری جهت عرض پاشنه راه:
- ۱۵-۴-۱۰ محاسبه سطح بستر:
- ۱۶-۴-۱۰ حریم راه:
- ۱۷-۴-۱۰ محاسبه سطح پروفیل عرضی:
۱. استفاده از دستگاه پلانیمتر.
  ۲. تجزیه به مثلث و دوزنقه:
  ۳. وقتی که ۵ نقطه برداشت شده باشد:
  ۴. اشکال دوزنقه:
  ۵. محاسبه حجم عملیات خاکی:
- الف) برای دو نیمرخ متوالی که خاکریزی هستند.
- ب) برای دو نیمرخ متوالی که خاکبرداری هستند:
- ج) دو نیمرخ متوالی مختلط که خاکبرداری‌ها مقابل هم و خاکریزی‌ها هم مقابل هم باشند:
- د) دو نیمرخ متوالی که خاکبرداری‌ها و خاکریزی‌ها مقابل هم نیستند:
- ه) دو نیمرخ که یکی خاکبرداری و دیگری خاکریزی می‌باشد:
- ی) آخرین حالت به صورتی است که یکی از حالت‌ها به طور کامل در خاکریزی یا خاکبرداری باشد

و نیمرخ دیگر به صورت مختلط باشد:

۱۰-۶ رفرانس کوبی:

۱۰-۷ قوس قائم:

۱۰-۷-۱ معادله قوس قائم:

۱۰-۷-۲ محاسبه مختصات رأس قوس:

۱۰-۷-۳ محاسبه مختصات نقاط تماس:

۱۰-۷-۴ محاسبه ارتفاع یک نقطه مفروض واقع بر خطوط مماس:

۱۰-۷-۵ محاسبه فاصله عمودی یک نقطه از خط مماس:

۱۰-۷-۶ پیاده کردن قوس قائم:

۱۰-۸ کلیات راهسازی:

## فصل یازدهم / آموزش نرم افزار AutoCAD Civil 3D Land 2009

۱-۱ ایجاد و مدیریت پروژه

۱-۱-۱ ایجاد یک پروژه جدید

۱-۱-۲ تغییر مشخصات پروژه:

۱۱-۲ ایجاد و مدیریت نقاط

۱۱-۲-۱ خواندن نقاط از یک فایل:

۱۱-۲-۲ خروجی گرفتن از نقاط در یک فایل:

۱۱-۲-۳ تبدیل Format یک فایل:

۱۱-۲-۴ ایجاد نقطه به روش قطبی (طول و زاویه):

۱۱-۲-۵ ایجاد نقطه به روش ترفیع (با سه نقطه معلوم):

۱۱-۲-۶ ایجاد نقطه به روش تقاطع با دو طول (محل تقاطع دو دایره):

۱۱-۲-۷ ویرایش نقاط:

۱۱-۳ ایجاد نقشه توپوگرافی

۱۱-۳-۱ ایجاد و اضافه کردن داده‌ها:

۱۱-۳-۲ پردازش و مثلث بندی:

۱۱-۳-۳ ترسیم منحنی میزان:

۱۱-۳-۴ برچسب گذاری منحنی میزان‌ها:

۱۱-۳-۵ حذف برچسب منحنی میزان‌ها:

۱۱-۴ ایجاد قوس‌ها در مسیر:

۱۱-۴-۱ ترسیم قوس‌ها

۱۱-۴-۲ مشاهده مشخصات یک خط یا یک قوس دایره‌ای یا اتصال:

۱۱-۴-۴ کار با جداول سرعت

۱. ویرایش یک جدول سرعت:

۲. ترسیم قوس با استفاده از جدول سرعت طرح:

۱۱-۵ طراحی پلان مسیر:

۱۱-۵-۱ تعریف مسیر:

۱۱-۵-۲ مشاهده و ویرایش مشخصات اجزاء مسیر:

۱۱-۵-۳ تهیه گزارش از پلان مسیر:

۱۱-۵-۴ ایستگاه گذاری پلان مسیر:

۱۱-۵-۵ ترسیم محدوده حریم، شانه و خط سواره:

۶-۵-۱۱ درج کیلومتراژ و فاصله عمودی یک نقطه تا محور مسیر:

۷-۵-۱۱ تهیه گزارش پیاده سازی:

۸-۵-۱۱. اضافه کردن جدول قوس‌ها به نقشه:

۶-۱۱ ترسیم پروفیل طولی و قوس قائم

۱-۶-۱۱ مقطع برداری از یک سطح:

۲-۶-۱۱ تولید مقطع ساخته شده از زمین:

۳-۶-۱۱ تولید مسیر قائم نهایی:

۷-۱۱ ترسیم پروفیل عرضی :

۱-۷-۱۱ مقطع برداری از یک سطح

۲-۷-۱۱ نمایش مقاطع عرضی

۸-۱۱ ایجاد مقطع در عرض راه

۱-۸-۱۱ فعال نمودن سطوح چند گانه:

۲-۸-۱۱ انتخاب سطوح چندگانه جهت استخراج مقاطع

۳-۸-۱۱ ترسیم مقاطع عرضی:

۴-۸-۱۱ شبکه‌بندی مقاطع عرضی:

۵-۸-۱۱ تعیین ارتفاع هر نقطه از مقطع عرضی:

۶-۸-۱۱ تعیین اختلاف ارتفاع دو نقطه بر روی مقطع عرضی:

۹-۱۱ محاسبه حجم عملیات خاکی

۱-۹-۱۱ استفاده از یک قشر برای محاسبه حجم عملیات خاکی:

۲-۹-۱۱ محاسبه حجم عملیات خاکی:

۳-۹-۱۱ ترسیم مقاطع

۴-۹-۱۱ گزارش گیری از احجام عملیات خاکی

۱۰-۱۱ ایجاد و مدیریت قطعات ملکی

۱-۱۰-۱۱ ترسیم قطعات ملکی:

۲-۱۰-۱۱ انجام تنظیمات مربوط به قطعات ملکی:

۳-۱۰-۱۱ تعریف یک قطعه ملکی:

۴-۱۰-۱۱ مدیریت قطعه ملکی:

۱۱-۱۱ پیمایش و سرشکنی آن

۱-۱۱-۱۱ ورود اطلاعات

۲-۱۱-۱۱ ویرایش اطلاعات

۳-۱۱-۱۱ سرشکن کردن پیمایش

۴-۱۱-۱۱ ترسیم پیمایش

۱۲-۱۱ آشنایی با دستورات منوی Inquiry

## فصل دوازدهم / پروژه‌های نقشه‌برداری

۱-۱۲ پروژه طرح هادی:

۱-۱۲-۱ مقدمه:

۲-۱۲-۱ مراحل انجام پروژه:

الف) اولین مرحله محاسبات:

ب) حداکثر خطای مجاز زاویه‌ای:

ج) دومین مرحله محاسبات

- (د) محاسبه مختصات رئوس پیمایش  
(ه) کنترل و تصحیح مختصات در پیمایش بسته  
۱۲-۲ پروژه کاداستر:  
۱۲-۲-۱ مقدمه:  
۱۲-۲-۲ مراحل انجام پروژه:  
۱۲-۳ تفکیک اراضی:  
۱۲-۳-۱ مقدمه:  
۱۲-۳-۲ مراحل انجام پروژه:  
۱۲-۴ محوطه سازی  
۱۲-۵ نقشه برداری در ساختمان سازی  
الف) اولین مرحله محاسبات:  
ب) حداکثر خطای مجاز زاویه‌ای:  
ج) دومین مرحله محاسبات  
د) محاسبه مختصات رئوس پیمایش  
ه) کنترل و تصحیح مختصات در پیمایش بسته  
۱۲-۶ برنامه های دستگاه نقشه برداری

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱



## مقدمه

در سال‌های اخیر کتاب‌های متعددی در زمینه نقشه‌برداری منتشر شده‌اند، که هر کدام در زمینه تئوری نقشه‌برداری مشکلات فراوان کمبود کتاب را حل کردند، لذا در زمینه اجرائی و عملیاتی هنوز جامعه نقشه‌برداران پرتوان دچار کمبود کتاب هستند، و در این پاره از زمان بر خود لازم دانستیم که رسالت خود را به رشته تالیف در آورده تا باری از دوش دانشجویان و نقشه‌برداران که تازه شروع به کار می‌کنند برداشته و چون دروس دانشگاهی فقط تا حدودی مشکل کارهای اجرائی دانشجویان و مهندسیین نقشه‌بردار را برطرف می‌کند و در این صورت وجود کتابهایی که تا حد امکان بیشتر کارهای عملیاتی و اجرائی نقشه‌برداری را در خود گنجانده باشند و از طرف دیگر به دلیل پیشرفت علم نقشه‌برداری و آمدن نرم‌افزارهای متعدد و دستگاه‌های الکترونیکی، کمبودهای این قسمت را نیز حل کرده باشند، محدود می‌باشند بر خود لازم دانستیم که آموزش نرم‌افزار پر کاربرد لند دکستاپ در زمینه نقشه‌برداری را به آن اضافه کنیم تا مشکلات عزیزان را برطرف کرده باشیم و رسالت خود مبنی بر زکات علم نشر آن است را بدرستی انجام داده باشیم و بر خود می‌دانیم از حمایت پژوهشگرده شهید علم‌الهدی سازمان بسیج دانشجویی استان یزد و زحمات اساتید و مهندسیین آقایان: رستمی، مهرابی، شاهمیرادیان، فیلی، سامانی، داورپناه، متینی، ایوب عباسی و خانواده‌هایمان که در این مدت با فراهم آوردن شرایط لازم، بهترین یار و یاور و مشوق ما بوده‌اند نهایت تشکر خود را داشته باشیم و در انتها از تمام دوستانی که ما را در انتشار این کتاب کمک کردند تشکر می‌کنیم و امید داریم و می‌دانیم که هر اثر و ساخته دست بشر دارای عیب و نقص است لذا از دانشجویان و مهندسیین عزیز درخواست می‌کنیم که ایرادات و اشکالات را به آدرس [Seyed.M1990@yahoo.com](mailto:Seyed.M1990@yahoo.com) ما رسانده تا در چاپ‌های بعدی اثر بهتری را به جامعه زحمت‌کش و پرتوان نقشه‌بردار تقدیم کنیم.

با تشکر - مولفین



نشر نوآور

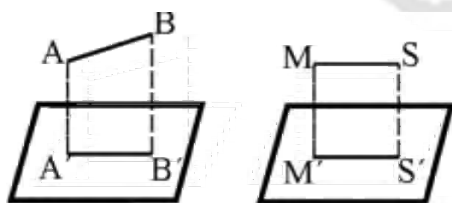
تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

## فصل اول

# اندازه‌گیری فاصله

### ۱-۱ مقدمه

می‌دانیم که کوتاه‌ترین فاصله بین دو نقطه همواره خطی مستقیم است. حال اگر دو نقطه روی یک صفحه افقی در نظر بگیریم به راحتی به وسیله یک خط کش با طول مناسب قابل اندازه‌گیری است. اگر



شکل ۱-۱



شکل ۱-۲

این دو نقطه را در فضا فرض کنیم در صورتی که، فاصله بین دو نقطه در فضا به اندازه فاصله تصویرشان روی کاغذ باشد آن گاه فاصله بین دو نقطه را فاصله افقی و در غیر این صورت آن را فاصله شیب‌دار می‌نامیم (شکل ۱-۱). به همین ترتیب، فاصله دو نقطه روی زمین افقی نیز یک خط مستقیم خواهد بود و روی زمین غیر افقی فاصله شیب‌دار می‌باشد. حال اگر بخواهیم در روی زمین افقی طول ۱۰۰ متری را با یک نوار ۲۰ متری اندازه‌گیری کنیم نیاز به حداقل ۵ بار اندازه‌گیری خواهیم داشت که با توجه به (شکل ۱-۲)

در صورتی که نقاط تشکیل دهنده این دهانه‌ها در یک امتداد نباشند طولی بیشتر از ۱۰۰ متر را اندازه‌گیری کرده‌ایم.

بنابراین، ابتدا لازم است، نقاط تشکیل دهنده مترکشی کاملاً در یک امتداد قرار گیرند تا بتوانیم با دقتی در حد نیاز طول ۱۰۰ متری اندازه‌گیری کنیم.

## ۲-۱ امتدادگذاری ساده

به طور کلی منظور از امتدادگذاری مشخص کردن راستای گذرنده بین دو نقطه ثابت، به عبارت دیگر مشخص کردن یک سری نقطه در بین دو نقطه ثابت که همه آنها در یک امتداد باشند را امتدادگذاری می‌نامند. معمولاً امتدادگذاری با توجه به نوع کار، شرایط منطقه، وسایل مورد نیاز و فاصله بین دو نقطه ثابت مورد نظر به دو روش صورت می‌پذیرد که عبارت‌اند از:

الف: امتدادگذاری به روش ریسمان کار

ب: امتدادگذاری به روش ژالن گذاری.

### ۱-۲-۱ امتدادگذاری به روش ریسمان کار:

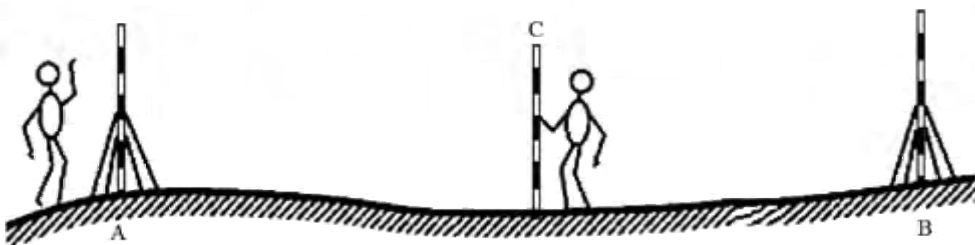
در این روش که با حداقل یک عامل قابل اجراست، پس از تعیین دو نقطه مورد نظر در روی زمین ریسمان کار را تحت کشش مناسب به دو نقطه متصل می‌کنیم، امتداد حاصل از ریسمان کار راستای بین دو نقطه می‌باشد. از این روش بیشتر در کارهای ساختمانی برای تعیین راستای صحیح دیوارها و در یک امتداد قرار داشتن ستونها استفاده می‌شود (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳

### ۲-۲-۱ امتدادگذاری به وسیله ژالن گذاری:

در این روش پس از تعیین نقاط که قصد امتدادگذاری بین آنها را داریم مانند نقاط A و B ابتدا دو ژالن در این نقاط به وسیله ژالن گیر و تراز نبشی به صورت قائم مستقر می‌کنیم سپس یکی از عاملین در پشت ژالن A در فاصله مناسب طوری قرار می‌گیرد که ژالن B را نیز در پشت ژالن A ببیند. حال اگر عامل دوم ژالن C را در فاصله بین دو نقطه A و B قرار دهد، در این حالت عامل اول که پشت ژالن مستقر در نقطه A ایستاده با علامت‌های قراردادی دست، عامل دوم را طوری هدایت کند که ژالن C نیز در امتداد دو ژالن A و B قرار گیرد در این صورت نقطه C در راستای نقاط A و B قرار می‌گیرد (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴



### ۳-۱ اندازه‌گیری فاصله به روش مستقیم:

برای اندازه‌گیری فاصله بین دو نقطه A و B پس از مرحله امتدادگذاری و مشخص کردن راستای بین دو نقطه که در قسمت قبل توضیح داده شد، در صورتی که طول بین دو نقطه زیاد و با توجه به وسایل اندازه‌گیری و شیب زمین باید راستای بین دو نقطه را به فواصل کوتاه‌تر تقسیم کرد، سپس مبادرت به اندازه‌گیری فواصل تقسیم شده نمود.

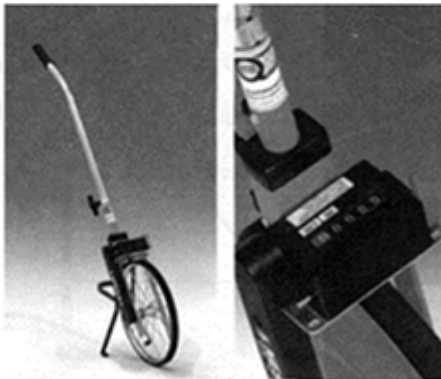
برای اندازه‌گیری فاصله بین دو نقطه، روش‌های متفاوتی وجود دارد که این روش‌ها بسته به هموار یا شیب‌دار بودن زمین، وسایل اندازه‌گیری موجود و دقت کار متغیر است.

#### ۱-۳-۱ اندازه‌گیری طول با قدم:

هرگاه در اندازه‌گیری طول به دقت بالایی نیاز نباشد و یا وسیله دیگری برای اندازه‌گیری طول در دسترس نباشد می‌توان از این روش استفاده کرد، در این روش که باید در زمین‌های هموار صورت گیرد پس از مشخص کردن راستای بین دو نقطه شروع به اندازه‌گیری می‌کنیم در هنگام قدم زدن باید سرعت و اندازه قدم‌ها تقریباً ثابت باشد، مهمترین نکته مورد توجه در این روش، داشتن قدم با اندازه معین است. یعنی فاصله تقریبی هر قدم با قدم بعدی یکسان باشد. برای اینکه اندازه قدم خود را بدست بیاوریم بهتر است یک طول مشخص که با متر یا وسایل دقیق اندازه‌گیری شده را با قدم چندین بار اندازه‌گیری کنیم. این کار را آنقدر ادامه دهیم که اولاً در دفعات مختلف به طول کلی یکسان برسیم. ثانیاً مقدار تقریبی طول هر قدم را به دست آوریم. در این صورت طول قدم ما مشخص و ثابت بوده و با شمارش تعداد قدم‌ها می‌توانیم با دقتی حدود یک متر خطا در ۵۰ متر طولی را اندازه‌گیری کنیم.

#### ۲-۳-۱ اندازه‌گیری طول با چرخ پیرامون ثابت:

در این روش معمولاً از یک چرخ که محیط آن مشخص است استفاده می‌شود، در روش که در زمین‌های هموار مورد استفاده قرار می‌گیرد روش کار



به این صورت است که پس از مشخص کردن راستای بین دو نقطه ابتدا شماره اندازه (نمراتور) که معمولاً مکانیکی یا دیجیتالی است را صفر کرده و چرخ را در روی نقطه شروع قرار داده و روی راستای بین دو نقطه حرکت کرده تا به نقطه دوم برسیم. در صورتی که از این وسیله در مناطق هموار و دارای راستای صحیح استفاده کنیم؛ شماره اندازه مکانیکی به دقت دسی متر و با شماره اندازه دیجیتالی با دقت حدود سانتیمتر می‌رسیم. (شکل ۵-۱)

شکل ۵-۱

### ۳-۱-۳ اندازه‌گیری طول با متر در زمین‌های هموار:

در این روش پس از مشخص شدن دو نقطه‌ای که می‌خواهیم فاصله بین آنها تعیین کنیم و امتدادگذاری کردن بین دو نقطه و مشخص کردن نقاط بین آنها شروع به اندازه‌گیری فواصل بین نقاط تعیین شده در راستای دو نقطه مورد نظر با متر می‌کنیم برای جلوگیری از اشتباه و بالا رفتن دقت باید به نکات زیر توجه کرد:

۱- در اندازه‌گیری با متر باید به واحد متر توجه شود (در بعضی از مترها هر طرف آن با یک واحد مشخص می‌شود).

۲- در اندازه‌گیری باید متر به صورت کاملاً کشیده به طوری که متر دارای خمیدگی نباشد.

۳- اندازه‌گیری‌ها باید به صورت رفت و برگشت صورت گیرد و در صورت درستی و نداشتن اختلاف فاحش می‌توان از آنها میانگین گرفته و به عنوان طول مورد نظر استفاده قرار گیرد.

۴- برای دقت بیشتر بهتر است فاصله دهانه‌ها از طول متر کوچک‌تر باشند. (شکل ۶-۱)

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱