



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عملیات نقشه‌برداری

- نحوه‌ی اجرای پروژه‌های نقشه‌برداری
- آموزش نحوه‌ی کار با دوربین‌های نقشه‌برداری
- آموزش کامل توتال استیشن
- تولید نقشه با استفاده از پروژه‌های اجرا شده در Civil 3D

- قابل استفاده برای شاغلین در زمینه مهندسی نقشه‌برداری
- ویژه کلیه دانشجویان نقشه‌برداری، عمران، معدن، جغرافیا، باستان‌شناسی، زمین‌شناسی و...
- پوشش کامل مباحث و سرفصل‌های واحد درس عملیات نقشه‌برداری مطابق تقویم آموزشی دانشگاه‌ها

مؤلفین:

مهندس عباس ذوقیان ■ مهندس حامد حسابی

سرشناسه	: ذوقیان، عباس، ۱۳۷۱ -
عنوان و نام پدیدآور	: عملیات نقشه برداری: نحوه‌ی اجرای پروژه‌های نقشه برداری... / مولفین عباس ذوقیان، حامد حسایی.
مشخصات نشر	: تهران: نوآور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۹۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۱۷-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
عنوان دیگر	: نحوه‌ی اجرای پروژه‌های نقشه برداری...
موضوع	: نقشه برداری
موضوع	: نقشه برداری -- ابزار و وسایل
موضوع	: نقشه برداری -- عکاسی
شناسه افزوده	: حسایی، حامد، ۱۳۷۱ -
رده بندی کنگره	: TA ۵۴۵/ذ۹ع۸ ۱۳۹۳
رده بندی دیویی	: ۵۲۶/۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۵۱۱۰۰۸

عملیات نقشه برداری

مؤلفین: مهندس عباس ذوقیان - مهندس حامد حسایی

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مدیر تولید: محمدرضا نصیرنیا

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۱۷-۲

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مدیر تولید: محمدرضا نصیرنیا

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۱۷-۲



نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

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

پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶

تلفن: ۶۶۴۸۴۱۸۹

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً 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.

مقدمه مؤلفان:

اکنون که سال‌ها از تدریس رشته مهندسی نقشه‌برداری در ایران می‌گذرد، کتاب‌های متعدد و فراوانی در زمینه‌های مختلف این رشته، تالیف و انتشار یافته است و تا حدودی نیاز دانشجویان به وجود منابع درسی مناسب، برطرف گشته است. لیکن متأسفانه در زمینه عملیات نقشه‌برداری که از دروس پایه و کاربردی این رشته مهندسی به شمار می‌رود، نبود یک کتاب مناسب و محبوب در میان دانشجویان و اساتید، موجب عدم هماهنگی در تدریس این درس از دروس مهم نقشه‌برداری، شده است.

لذا در این کتاب سعی نموده‌ایم یک مجموعه کوچک از آموخته‌های خود را در طول تحصیل و تجربیات کاری، پیاده نماییم تا شاید این مجموعه بتواند یک منبع کوچک درسی در زمینه عملیات مبانی نقشه‌برداری باشد. لازم به توضیح می‌باشد که در این کتاب سعی شده است تمامی موضوعات اصلی در زمینه عملیات نقشه‌برداری که در دانشگاه‌های مختلف به ویژه دانشگاه‌های معتبر در رشته نقشه‌برداری، از جمله دانشگاه تهران، خواجه نصیرالدین طوسی، اصفهان، تبریز، تفرش، زنجان و... تدریس می‌گردد، آورده شود.

بر خود لازم می‌دانیم پیشاپیش به دلیل وجود کاستی‌ها و اشتباهات در این کتاب، از شما خواننده محترم نهایت عذرخواهی را داشته باشیم. امید است که ما را از راهنمایی‌ها و تجربیات خود آگاه نمایید تا بتوانیم ایرادات و نقوص کتاب را در اولین فرصت ممکن برطرف نماییم.

در انتها بر خود وظیفه می‌دانیم از همه کسانی که به هر نحوی در تالیف این کتاب، ما را یاری نمودند کمال تشکر را به جای آوریم. از سرکار خانم مریم ملکی، دانشجوی کارشناسی نقشه‌برداری دانشگاه تهران، که ما را در تالیف این مجموعه، یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نماییم. از جناب آقای مهندس یوسف کنعانی‌سادات، مدرس عملیات نقشه‌برداری دانشگاه تهران و جناب آقای امید پایدار اردکانی به پاس همکاری و راهنمایی‌هایشان در طول تالیف کتاب تشکر می‌نماییم. همچنین از اساتید ارجمند و عزیزمان از جمله مهندس عابدینی، دکتر عباسپور، مهندس قره‌باغی، دکتر کریمی‌پور و همه اساتید گرامی کمال سپاس را داریم. اما به عنوان آخرین جمله بر خود می‌دانیم که از جناب آقای مهندس نصیرنیا، مدیر عامل محترم انتشارات نوآور، به خاطر امکانات و فرصتی که در اختیار ما قرار دادند نیز تشکر ویژه‌ای تقدیم نماییم.

فهرست مطالب

مقدمه مولفان

فصل اول / فاصله یابی

۱-۱ مقدمه

۲-۱ مترکشی سنتی

۱-۲-۱ وسایل مورد نیاز

۲-۲-۱ نحوه اجرای عملیات

۳-۱ مساحی

۱-۳-۱ وسایل مورد نیاز

۲-۳-۱ نحوه اجرای عملیات

۴-۱ فاصله یابی الکترونیکی

۱-۴-۱ فاصله یابی با استفاده از توتال استیشن

فصل دوم / تراز یابی

۱-۲ مقدمه

۲-۲ تراز یابی شعاعی

۳-۲ تراز یابی تدریجی

۱-۳-۲ وسایل مورد نیاز

۲-۳-۲ نحوه اجرای عملیات

۳-۳-۲ محاسبات

پنشنوآور

تلفون ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

۴-۳-۲ مثال اجرای عملیات ترازیابی تدریجی

۴-۲ پروفیل طولی

۵-۲ خطای کلیماسیون

فصل سوم / زاویه یابی

۱-۳ مقدمه

۲-۳ معرفی و آموزش دوربین‌ها

۱-۲-۳ دستگاه مکانیکی T2

۲-۲-۳ دستگاه مکانیکی T16

۳-۳ روش‌های زاویه یابی

۱-۳-۳ ساده

۲-۳-۳ صفر صفر

۳-۳-۳ کوپل

۴-۳-۳ تجدید

۵-۳-۳ تکرار

۴-۳ زاویه یابی با استفاده از توتال استیشن

فصل چهارم / شبکه بندی

۱-۴ مقدمه

۲-۴ پیمایش

۱-۲-۴ پیمایش بسته

۲-۲-۴ پیمایش باز

۳-۴ مثلث بندی

فصل پنجم / برداشت جزئیات

۱-۵ مقدمه

۲-۵ داده‌ها و تجهیزات مورد نیاز برداشت جزئیات

۳-۵ برداشت جزئیات با استفاده از توتال استیشن لایکا

۶ / عملیات نقشه برداری

۵-۳-۱- نمادها

۵-۳-۲- کلیدهای سخت افزاری

۵-۳-۳- کلیدهای نرم افزاری

۵-۳-۴- استقرار دوربین و عمل تراز و سائتراژ

۵-۳-۵- توجیه دوربین

۵-۳-۶- شروع عملیات برداشت جزئیات

۵-۴- تخلیه دوربین لایکا

فصل ششم / استادیمتری، ترفیع و تقاطع

۶-۱- مقدمه

۶-۲- فاصله‌یابی به روش استادیمتری

۶-۳- تراز‌یابی به روش استادیمتری

۶-۴- ترفیع

۶-۴-۱- ترفیع یا ایستگاه آزاد با استفاده از توتال استیشن

۶-۵- تقاطع

فصل هفتم / پیاده‌سازی

۷-۱- مقدمه

۷-۲- روش اجرای پیاده‌سازی با استفاده از توتال استیشن لایکا

۷-۲-۱- شروع عملیات پیاده‌سازی

۷-۲-۲- میخ‌کوبی نقاط پیاده‌سازی

فصل هشتم / آموزش نرم‌افزار AutoCAD Civil 3D

۸-۱- شروع کار با نرم‌افزار

۸-۲- کار با فایل نقاط

۸-۳- ایجاد Surface

۸-۴- تهیه‌ی انواع نقشه‌ها

۸-۴-۱- مثلث بندی و ویرایش آن

۶۶۴۸۴۱۹۱-۲

۲-۴-۸ منحنی میزان

۳-۴-۸ سایر نقشه‌ها

۵-۸ ترسیم پلان و تهیه‌ی خروجی از نقشه‌ها

۱-۵-۸ تعریف سمبل برای هر عارضه و هاشور زدن محدوده‌ها

۲-۵-۸ فارسی نوشتن در نرم‌افزار

۳-۵-۸ Grid بندی کردن

۴-۵-۸ پلات گرفتن نقشه

فصل نهم / محاسبه مساحت و حجم

۱-۹ محاسبه مساحت

۱-۱-۹ محاسبه مساحت به روش سنتی

۲-۱-۹ محاسبه مساحت با استفاده از نرم‌افزار

۲-۹ محاسبه حجم

۲-۱-۹ محاسبه حجم با استفاده از نرم‌افزار

فصل دهم / پیوست

۱-۱۰ تبدیل مختصات

۱-۱-۱۰ تبدیل مختصات با استفاده از متلب

۲-۱-۱۰ تبدیل مختصات با استفاده از نرم‌افزار

منابع

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

فصل اول

فاصله یابی

۱-۱ مقدمه

یکی از روش‌های قدیمی و کم کاربرد برای اندازه‌گیری فاصله افقی و مایل بین دو نقطه، روش مترکشی می‌باشد که در سالیان پیش، بیشتر از مترهای نواری و فلزی و بعدها از مترهای لیزری به منظور تسهیل در اجرای عملیات فاصله‌یابی، استفاده گشته است. با پیشرفت علم و ساخت دستگاه‌های الکترونیکی از جمله طولیاب‌ها و دستگاه‌های توتال استیشن، دقت و سرعت در اندازه‌گیری فاصله میان دو نقطه افزایش چشمگیری داشته است، لیکن این روش‌های مدرن ملزوم پرداخت هزینه‌های بیشتر نیز می‌باشد. لذا در این فصل سعی می‌شود تا تعدادی روش‌های فاصله‌یابی موجود با هر امکاناتی آموزش داده شود.

۲-۱ مترکشی سنتی

منظور از مترکشی سنتی، فاصله‌یابی دو نقطه با استفاده از مترهای نواری، فلزی و پارچه‌ای قدیمی می‌باشد. در این بخش سعی می‌شود نحوه صحیح قرائت فاصله افقی میان دو نقطه آموزش داده شود.

۱-۲ وسایل مورد نیاز

- متر نواری
- ژالون ترازدار و یا ژالون + تراز نبشی



شکل ۱-۱ وسایل مورد نیاز

۲-۲-۱ نحوه اجرای عملیات

در ابتدای امر لازم است توجه شود که ژالون باید در طرفی از امتداد مورد نظر جهت اندازه‌گیری قرار گیرد که ارتفاع کمتری دارد. زیرا در نقطه‌ای که ارتفاع کمتر است، سطح افق بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرد. سر متر را روی نقطه با ارتفاع بالاتر گذارده و ژالون به صورت تراز (مطابق شکل ۱-۲)، روی نقطه با ارتفاع پایین‌تر قرار داده می‌شود. سپس متر به خوبی کشیده شده و دقت می‌شود که متر کاملاً صاف باشد.



شکل ۱-۲ نحوه اجرای عملیات مترکشی



شکل ۱-۳ نحوه اجرای عملیات مترکشی

حال متر روی ژالون حرکت داده می‌شود (بالا و پایین برده می‌شود). مشاهده می‌شود که در یک نقطه روی ژالون با حرکت متر به سمت بالا یا پایین، طول فاصله بیشتر می‌شود (عددی که متر نشان می‌دهد افزایش می‌یابد). در این کتاب اصطلاحاً به این نقطه، نقطه عطف ژالون گفته می‌شود.

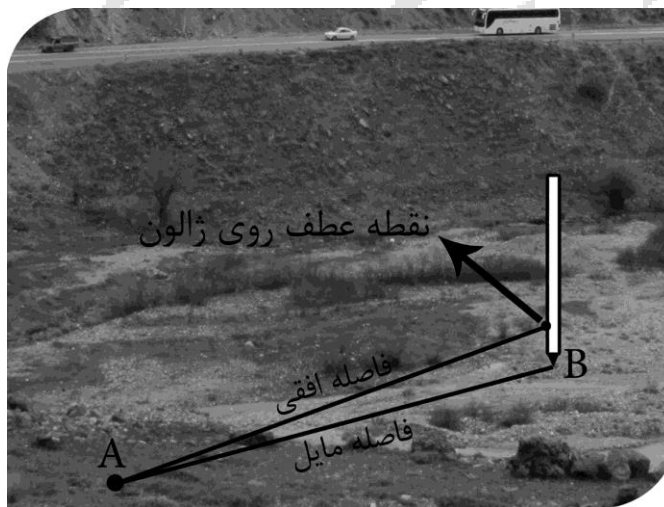


شکل ۱-۴ نقطه عطف ژالون

نقطه مورد نظر روی سطح افقی بین دو نقطه قرار دارد. متر را روی آن نقطه نگاه داشته و عدد روی آن را قرائت می‌گردد تا فاصله افقی بین دو نقطه بدست آید.

۱-۲-۱-۱ محاسبات: با اندازه‌گیری فاصله افقی و مایل بین دو نقطه، به راحتی می‌توان با استفاده از رابطه فیثاغورث اختلاف ارتفاع بین دو نقطه را محاسبه نمود.

$$\Delta H = L^2 - S^2$$



شکل ۱-۵ فاصله افقی و مایل

۳-۱ مساحی

عملیات مساحی یکی از روش‌های سنتی تهیه پلان از یک منطقه خاص می‌باشد. در این روش می‌توان تنها با استفاده از یک متر نواری و یا فلزی، نقشه پلان یک منطقه را تهیه نمود. امروزه برای تهیه پلان یک منطقه به طور معمول از دوربین‌های توتال استیشن (به سبب راحتی کار، سرعت بالای اجرای عملیات و دقت مطلوب) استفاده می‌گردد. لیکن در مناطقی که دسترسی به دوربین به هر نحو امکان پذیر نباشد می‌توان با اجرای عملیات مساحی نقشه منطقه را تهیه نمود. از عملیات مساحی برای تهیه نقشه پلان داخل ساختمان نیز استفاده می‌گردد. به‌طور مثال فرض کنید شرکتی قصد دارد در داخل ساختمان خود، نمایشگاهی راه‌اندازی نماید، لذا جهت طراحی غرفه‌های نمایشگاه و محل احداث هر غرفه نیاز است نقشه‌ای از پلان ساختمان در اختیار باشد.

۱-۳-۱ وسایل مورد نیاز

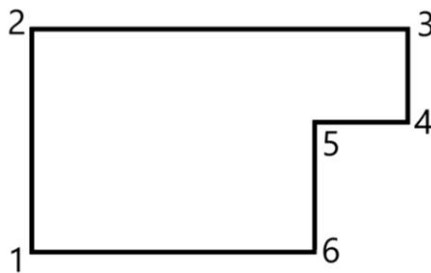
- متر نواری
- ژالون ترازدار و یا ژالون + تراز نبشی

۱-۳-۲ نحوه اجرای عملیات

لازم است قبل از توضیح نحوه اجرای عملیات، به شرح اجمالی روش مساحی پرداخته شود. در این روش ابتدا یک خط هادی با طول معلوم در منطقه مورد نظر در نظر گرفته شده، سپس فاصله هر نقطه‌ی منطقه از نقاط ابتدا و انتهای این خط اندازه‌گیری می‌گردد. در مرحله‌ی بعد تمامی فاصله‌ها با یک مقیاس ثابت و مشخص کوچک می‌گردند (به طور مثال مقیاس ۱:۵۰۰).

حال زمان آن است که نقشه مورد نظر در مقیاس از پیش تعیین شده ترسیم شود. برای این کار ابتدا خط هادی به مقیاس مورد نظر برده شده و روی کاغذ ترسیم می‌گردد. حال از نقاط ابتدا و انتهای این خط، کمان‌هایی به شعاع فاصله‌های اندازه‌گیری شده روی زمین (در مقیاس مورد نظر) کشیده می‌شود و محل تقاطع این کمان‌ها، نقطه مورد نظر روی زمین را در نقشه ایجاد می‌نماید.

جهت درک بهتر این عملیات یک مثال از نحوه اجرای آن توضیح داده می‌شود. فرض کنید شکل ۱-۶ منطقه‌ای طبیعی روی زمین را از بالا نمایش می‌دهد که هدف، تهیه نقشه پلان آن با استفاده از عملیات مساحی می‌باشد.



شکل ۱-۶ منطقه عملیات مساحی

همانطور که اشاره شد در ابتدا لازم است در منطقه مورد نظر یک خط هادی مناسب با طول مشخص به نحوی کشیده شود که بتوان فاصله هر ۶ نقطه را از ابتدا و انتهای این خط اندازه گرفت. این خط هادی را می‌توان با استفاده از یک گچ و یا اسپری رنگ روی زمین