

آموزش نقشه برداری

به زبان ساده

قابل استفاده برای دانشجویان رشته های مهندسی عمران، منابع طبیعی و محیط زیست، بهداشت محیط و

تألیف:

دکتر حسن صدیاری

عضویت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

با همکاری

مهندس محبوبه سادات ریمین زاده

کارشناس ارشد محیط زیست

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور: آموزش نقشه برداری به زبان ساده/ حسن صمدیار
محبوبه سادات رئیس زاده
میشخصات نشر: تهران: سبزرایان گستر، ۱۳۹۳.
میشخصات طاهری: ۱۶۶ ص.: مصور
شابک: 978-600-7696-10-1
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: نقشه برداری
رده بندی کنگره: ۸۰۷/۷۳/الف۸ص۸ ۱۳۹۳
رده بندی دیویی: ۵۳۱/۶۸
شماره کتابشناسی ملی: ۲۵۷۱۳۶۷

ناشر: سبزرایان گستر
شابک: 978-600-7696-10-1
نوبت چاپ: اول
تعداد صفحه: ۱۶۶
تاریخ نشر: ۱۳۹۳
حروف چینی و ویراستاری دفتر فنی طاهرا ۶۶۴۱۶۵۶۵
تیراژ: ۱۰۰۰ عدد
قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان
آدرس: میدان انقلاب - روبروی سینما بهمن - تالار بزرگ کتاب - طبقه همکف - پلاک ۲۱

دیباچه

نقشه برداری علمی است که ریاضیات عملی را با فنون اندازه گیری و هنر ترسیم توأم نموده و بوسیله آن قطعاتی از سطح زمین را با کلیه عوارض آن در روی صفحه افقی نمایش می دهد.

در حال حاضر انجام هر نوع فعالیت در زمینه های عمرانی، اقتصادی، کشاورزی و نظامی از قبیل احداث سدها، کانال ها، راه ها، نیروگاه های برق، عملیات نظامی و غیره بی نیاز از علوم نقشه برداری نیست.

با توجه به آموزش نقشه برداری در سطوح و مقاطع مختلف و رشته های متعدد، درسنامه ای منطبق بر شرح واحدهای درسی رشته هایی مانند مهندسی عمران، مهندسی منابع طبیعی، مهندسی محیط زیست و بهداشت محیط تدوین و نگارش یافته است. در این کتاب سعی شده است که متن کتاب همراه با تمرین های مرتبط در هر قسمت ارائه گردد. محتوای کتاب به نحوی است که می توان از آن در دروس دوره کاردانی (پیوسته و ناپیوسته) و کارشناسی (پیوسته و ناپیوسته) و نیز آمادگی جهت آزمون ورودی کارشناسی و کارشناسی ارشد (ناپیوسته) استفاده گردد.

برخود لازم می دانم که مراتب تشکر و سپاس خود را از سرکار خانم مهندس محبوبه سادات رییس زاده که در حل مجدد تمرین ها و مطابقت متن از هیچ کوششی دریغ نورزیده اند، تقدیم دارم. از زحمات بی شائبه سرکار خانم مهندس رباب صمدیار که در ویراست و صفحه آرایی متن ما را یاری دادند، نهایت تشکر را دارم.

از تمامی دانشجویان و اساتید تقاضا داریم که ما را از راهنمایی های خود بهره مند نموده و با ارائه پیشنهادات و نظرات خود، ما را برای ارتقاء مطالب کتاب و رفع نواقص موجود، یاری نمایند.

حسن صمدیار

Samadyar.1359@ut.ac.ir

فهرست مطالب

۱۳	فصل اول: نقشه برداری
۱۴	مقدمه
۱۴	۱-۱- نقشه
۱۵	۱-۲- هدف از نقشه برداری
۱۶	۱-۳- شیوه های نقشه برداری
۱۶	۱-۳-۱- نقشه برداری مسطحه (پلانیمتری)
۱۷	۱-۳-۲- نقشه برداری ارتفاعی (التیمتری)
۱۷	۱-۳-۳- نقشه برداری ارتفاعی
۱۸	۱-۳-۴- نقشه توپوگرافی
۱۹	۱-۳-۵- منحنی میزان (خط تراز)
۲۰	۱-۳-۶- نقشه برداری زیرزمینی
۲۰	۱-۳-۷- نقشه برداری هوایی (فتوگرامتری)
۲۱	۱-۳-۸- استریوسکوپ
۲۱	۱-۳-۹- نقشه برداری مسیر
۲۱	۱-۳-۱۰- هیدروگرافی (آبنگاری)
۲۲	۱-۳-۱۱- نقشه برداری نظامی
۲۲	۱-۳-۱۲- نقشه برداری مشتقه (نقشه برداری موضوعی)
۲۳	۱-۳-۱۳- نقشه برداری ثبتی املاکی و حقوقی (کاداستر)
۲۳	۱-۳-۱۴- نقشه برداری ژئودزی
۲۴	۱-۳-۱۵- نقشه برداری مستوی
۲۵	۱-۴-۱- مشخصات جغرافیایی یک نقطه روی زمین
۲۵	۱-۴-۲- سطح تراز
۲۶	۱-۴-۳- سطح «M.S.L»
۲۶	۱-۴-۴- سطح ژئوئید
۲۷	۱-۴-۵- بیضوی مقایسه یا الپسوئید
۲۷	۱-۴-۶- انحراف نسبی قائم
۲۸	۱-۴-۷- طول و عرض جغرافیایی نقاط
۲۸	۱-۴-۸- مدار

۲۹	۱-۲-۴-۲- نصف النهار.....
۲۹	۱-۲-۴-۳- طول جغرافیایی (λ).....
۳۰	۱-۲-۴-۴- عرض جغرافیایی (Φ).....
۳۰	۱-۳-۴-۳- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS).....
۳۰	۱-۳-۴-۱- GPS.....
۳۱	۱-۵- کارتوگرافی.....
۳۱	۱-۶- سیستم تصویر.....
۳۳	۱-۶-۱- انواع سیستم‌های تصویر مشابه.....
۳۳	۱-۶-۱-۱- سیستم تصویر مخروطی لامبرت.....
۳۴	۱-۶-۱-۲- سیستم تصویر استوانه‌ای مرکاتور.....
۳۴	۱-۶-۱-۳- سیستم تصویر استروگرافیک.....
۳۵	۱-۷- علائم قراردادی مورد استفاده در نقشه‌ها (لژاند - legend).....
۳۹	۱-۸- مقیاس.....
۴۱	۱-۸-۱- انواع مقیاس.....
۴۱	۱-۸-۱-۱- مقیاس کسری یا عددی ساده.....
۴۲	۱-۸-۱-۲- مقیاس کسری یا عددی مرکب.....
۴۳	۱-۸-۱-۳- مقیاس خطی (ترسیمی).....
۴۴	۱-۸-۲- رابطه مقیاس با مساحت روی نقشه و مساحت روی زمین.....
۴۴	۱-۸-۲-۱- رابطه مقیاس‌ها و طول‌های دو نقشه با یکدیگر.....
۴۵	۱-۸-۲-۲- رابطه مقیاس‌ها و مساحت‌های دو نقشه با یکدیگر.....
۴۶	۱-۸-۳- وسایل مربوط به مقیاس نقشه و تغییر آن.....
۴۷	۱-۸-۴- انواع نقشه‌ها از نظر مقیاس.....
۴۹	فصل دوم: تئوری اشتباه و خطا در نقشه‌برداری.....
۵۰	مقدمه.....
۵۰	۲-۱- تئوری اشتباه و خطا در نقشه‌برداری.....
۵۰	۲-۲- منشاء خطاها.....
۵۱	۲-۲-۱- خطای طبیعی.....
۵۱	۲-۲-۱-۱- خطای ناشی از کرویت زمین روی طول‌ها.....
۵۱	۲-۲-۱-۲- خطای ناشی از انکسار نور در لایه‌های هوا.....
۵۲	۲-۲-۱-۳- خطای انکسار نور و کرویت زمین.....

- ۵۲ ۲-۲-۲ خطای انسانی
- ۵۳ ۲-۲-۱ اشتباه گرفتن نقاط
- ۵۳ ۲-۲-۲ اشتباه در قرائت اندازه‌ها
- ۵۳ ۲-۲-۳ اشتباه در اعلام اندازه‌ها و محاسبه و ترسیم
- ۵۴ ۲-۲-۴ اشتباه در شنیدن
- ۵۴ ۲-۲-۵ اشتباه در نوشتن و فراموشی
- ۵۵ ۲-۲-۳ خطای دستگاهی
- ۵۵ ۲-۲-۱ خطای پارالاکس
- ۵۵ ۲-۲-۳ خطای کلیماتسیون
- ۵۷ ۲-۳-۱ روش شناسایی و حذف اشتباه‌ها باقی مانده در اندازه‌گیری‌ها
- ۵۷ ۲-۳-۱ کنترل از طریق تکرار اندازه‌گیری‌ها
- ۵۸ ۲-۳-۲ کنترل از طریق مقایسه با یک مدل ریاضی
- ۵۸ ۲-۴-۱ ماهیت خطاها
- ۵۸ ۲-۴-۱ خطاهای تدریجی یا سیستماتیک (دستگاهی)
- ۵۸ ۲-۴-۲ خطاهای اتفاقی یا رندومی (تصادفی)
- ۵۹ ۲-۴-۱ خطای ماکزیمم
- ۵۹ ۲-۴-۲ خطای احتمالی
- ۵۹ ۲-۴-۳ خطای متوسط هندسی (خطای استاندارد)
- ۶۰ ۲-۴-۴ خطای متوسط حسابی
- ۶۰ ۲-۵-۱ روابط خطاها با یکدیگر
- ۶۰ ۲-۶-۱ محاسبات کاربردی خطاها در تهیه گزارش
- ۶۰ ۲-۶-۱ خطای ظاهری (خطای باقیمانده یا رزیدوال)
- ۶۱ ۲-۶-۲ میانگین اندازه‌ها (محتمل‌ترین مقدار اندازه‌ها)
- ۶۲ ۲-۶-۳ خطای مطلق و خطای نسبی (دقت)
- ۶۳ ۲-۶-۴ خطای میانگین چند اندازه‌گیری
- ۶۵ ۲-۶-۵ خطای حاصل جمع
- ۶۶ ۲-۶-۶ خطای حاصل ضرب
- ۶۶ ۲-۷-۱ خطای بست مجاز
- ۶۸ ۲-۷-۱ خطای بست مجاز زاویه‌ای
- ۶۸ ۲-۷-۲ خطای بست پیمایش (خطای بست مختصات)

۶۹	۸-۲- خطای مترکشی
۶۹	۱-۸-۲- خطای دستگاهی مترکشی
۷۰	۲-۸-۲- خطای درجه حرارت
۷۰	۳-۸-۲- خطای کشش نامناسب
۷۱	۴-۸-۲- خطای شنت (خطای کمانش متر)
۷۳	فصل سوم: اندازه‌گیری طول، نقشه‌های توپوگرافی
۷۴	۱-۳- روش‌های اندازه‌گیری طول
۷۴	۱-۱-۳- اندازه‌گیری طول به روش مستقیم
۷۴	۱-۱-۱-۳- اندازه‌گیری با قدم
۷۴	۲-۱-۱-۳- اندازه‌گیری با رول فیکس
۷۵	۳-۱-۱-۳- اندازه‌گیری طول با زنجیر مساحی
۷۵	۴-۱-۱-۳- اندازه‌گیری طول با نوار اندازه‌گیری (متر)
۷۶	۲-۱-۳- اندازه‌گیری طول به روش غیر مستقیم
۷۸	۱-۲-۱-۳- اندازه‌گیری طول با ارسال امواج
۷۸	۲-۲-۱-۳- انواع فرستنده امواج
۷۹	۲-۳- نقشه‌های توپوگرافی
۸۰	۱-۲-۳- شبکه رقوم دار
۸۱	۲-۲-۳- متساوی البعد
۸۳	۳-۲-۳- شکل‌های خاص نقشه‌های توپوگرافی
۸۳	۱-۳-۲-۳- توپوگرافی کوه تپه
۸۳	۲-۳-۲-۳- توپوگرافی گودال یا چاله
۸۴	۴-۳-۲-۳- توپوگرافی ترانشه
۸۴	۵-۳-۲-۳- توپوگرافی گردنه (تنگه - گلوگاه)
۸۴	۶-۳-۲-۳- توپوگرافی دره
۸۵	۷-۳-۲-۳- توپوگرافی خط القعر (آبراهه)
۸۵	۸-۳-۲-۳- توپوگرافی خط الراس (خط تقسیم آب)
۸۶	۳-۳- محاسبه شیب روی نقشه‌های توپوگرافی
۸۷	شیب درص
۸۸	۱-۳-۳- تصحیح شیب (تصحیح تبدیل به افق)
۹۰	۴-۳- پروفیل (نیمرخ یا مقطع)

- ۹۰-۳-۴-۱- پروفیل طولی.....
- ۹۱-۳-۴-۲- پروفیل عرضی.....
- ۹۱-۳-۴-۳- روش های تهیه پروفیل.....
- ۹۱-۳-۴-۱- روش مستقیم تهیه پروفیل.....
- ۹۲-۳-۴-۲- روش غیر مستقیم تهیه پروفیل.....
- ۹۴-۳-۵- محاسبه ارتفاع یک نقطه بین منحنی های میزان.....
- ۹۷- **فصل چهارم: زوایا، انواع آزمون و پیمایش**.....
- ۹۸-۴-۱- مقدمه.....
- ۱۰۰-۴-۲- واحدهای اندازه گیری زاویه.....
- ۱۰۲-۴-۱-۲- گونیای مساحی.....
- ۱۰۲-۴-۳- انواع شمال.....
- ۱۰۳-۴-۳-۱- انواع آزمون (سمت).....
- ۱۰۳-۴-۳-۱- آزمون جغرافیایی یا حقیقی.....
- ۱۰۴-۴-۳-۱-۲- آزمون مغناطیسی.....
- ۱۰۴-۴-۳-۱-۳- آزمون شبکه (ریزمان - گرا).....
- ۱۰۵-۴-۳-۲- ریزمان معکوس.....
- ۱۰۷-۴-۳-۳- زاویه حامل (بیرینگ - برد زاویه).....
- ۱۱۰-۴-۳-۳-۱- محاسبه زاویه حامل به کمک مختصات نقاط.....
- ۱۱۱-۴-۳-۳-۲- رابطه ریزمان با زاویه حامل.....
- ۱۱۲-۴-۴- پیمایش.....
- ۱۱۳-۴-۱-۴- انواع پیمایش.....
- ۱۱۳-۴-۱-۴-۱- پیمایش بسته.....
- ۱۱۳-۴-۱-۴-۲- پیمایش باز (آنتنی).....
- ۱۱۴-۴-۲-۴- محاسبه ریزمان ها در پیمایش.....
- ۱۱۵-۴-۳-۴- محاسبه مختصات نقاط در پیمایش.....
- ۱۱۶-۴-۵- تقاطع.....
- ۱۱۷-۴-۱-۵- محاسبات تقاطع.....
- ۱۱۸-۴-۶- ترفیع.....
- ۱۱۹-۴-۱-۶- محاسبات ترفیع.....

فصل پنجم: مساحی - حجم عملیات خاکی..... ۱۲۱

۱۰۵- مساحی..... ۱۲۲

۱۰۱-۱-۵ روش‌های مساحی اراضی خاص..... ۱۲۲

۱-۱-۱-۵ روش مثلث بندی..... ۱۲۲

۲-۱-۱-۵ روش خط هادی (افست)..... ۱۲۳

۳-۱-۱-۵ روش ذوزنقه‌های هم ارتفاع..... ۱۲۴

۴-۱-۱-۵ روش سیمپسون (Simpson) یا روش یک سوم..... ۱۲۵

۵ ۱ ۱ ۵ روش کاغذ میلی متری..... ۱۲۶

۶ ۱-۱-۵ روش تقریبی جبران..... ۱۲۷

۷-۱-۱-۵ محاسبه مساحت با پلانیمتر (مساحت سنج)..... ۱۲۷

۸-۱-۱-۵ روش مختصاتی محاسبه مساحت (روش گوس)..... ۱۲۸

۹-۱-۱-۵ روش مختصاتی «D.M.D»..... ۱۲۹

۲-۵ محاسبه حجم عملیات خاکی..... ۱۳۰

۱-۲-۵ روش میانگین..... ۱۳۰

۲-۲-۵ روش سمپسون..... ۱۳۳

روش «6»..... ۱۳۴

۴-۲-۵ روش شبکه‌ای..... ۱۳۵

۱-۴-۲-۵ شبکه مربع مستطیل..... ۱۳۵

۲۰ ۴ ۲ ۵ شبکه مثلثی..... ۱۳۶

۵-۲-۵ محاسبه حجم عملیات خاکی روی نقشه‌های توپوگرافی..... ۱۳۷

فصل ششم: تراز یابی و اندازه‌گیری زوایا با دوربین..... ۱۳۹

۱-۶ تراز یابی..... ۱۴۰

۲-۶ انواع پنجمارک (B.M)..... ۱۴۰

۳۰۶ انواع روش‌های تراز یابی..... ۱۴۰

۱ ۳ ۶ تراز یابی بارومتریک یا فشارسنجی..... ۱۴۱

۲ ۳ ۶ تراز یابی مستقیم (هندسی)..... ۱۴۱

۳۰۳۰۶ تراز یابی غیر مستقیم (مثلثاتی)..... ۱۴۲

۴-۶ وسایل مورد نیاز تراز یابی..... ۱۴۲

۱-۴-۶ انواع تراز یاب..... ۱۴۲

- ۱۴۲..... ۴-۶-۲ میر یا شاخص
- ۱۴۳..... ۴-۶-۳ انواع تراز در دوربین‌ها
- ۱۴۳..... ۴-۶-۴ اصطلاحات مورد استفاده در تراز یابی
- ۱۴۴..... ۶-۵-۵ حالات تراز یابی با دوربین
- ۱۴۴..... ۶-۵-۱-۱ دوربین بین دو نقطه مورد نظر قرار گیرد
- ۱۴۶..... ۶-۵-۲-۲ دوربین روی یکی از نقاط قرار گیرد
- ۱۴۶..... ۶-۵-۳-۳ دوربین خارج از فضای بین دو نقطه قرار گیرد
- ۱۴۷..... ۶-۶-۶ انواع تراز یابی با دوربین
- ۱۴۷..... ۶-۶-۱-۱ تراز یابی متقابل
- ۱۴۸..... ۶-۶-۲-۲ تراز یابی تدریجی
- ۱۴۹..... ۶-۶-۳-۳ تراز یابی به روش اختلاف ارتفاع (روش خطی)
- ۱۵۱..... ۶-۶-۴-۴ تراز یابی شعاعی (نقاط پراکنده- پروفیلی)
- ۱۵۲..... ۶-۶-۵-۵ تراز یابی مختلط
- ۱۵۴..... ۶-۶-۶-۶ تراز یابی با ارتفاع محور دوربین
- ۱۵۵..... ۶-۷-۷ محورهای دوربین‌های نقشه‌برداری
- ۱۵۵..... ۶-۷-۱-۱ محورهای دوربین نیوو (ترازیاب)
- ۱۵۶..... ۶-۷-۲-۲ محورهای دوربین تثودولیت (زاویه باب)
- ۱۵۷..... ۶-۷-۱-۲ قرائت دایره به چپ و دایره به راست در لمب افقی
- ۱۵۷..... ۶-۷-۲-۲ قرائت دایره به چپ و دایره به راست در لمب قائم
- ۱۵۸..... ۶-۸-۸ محاسبه زاویه شیب یک امتداد توسط دوربین‌های تثودولیت
- ۱۵۹..... ۶-۹-۹ استادیمتری (اندازه‌گیری طول با دوربین)
- ۱۵۹..... ۶-۹-۱-۱ استادیمتری ساده
- ۱۶۰..... ۶-۹-۲-۲ استادیمتری شیب‌دار
- ۱۶۲..... ۶-۹-۳-۳ اندازه‌گیری طول به روش پارالاکتیک
- ۱۶۲..... ۶-۹-۴-۴ اندازه‌گیری طول به روش تله متری
- ۱۶۳..... ۶-۱۰-۱۰ اندازه‌گیری زوایای افقی
- ۱۶۳..... ۶-۱۰-۱-۱ روش ساده (روش دور افق)
- ۱۶۴..... ۶-۱۰-۲-۲ روش کوپل
- ۱۶۵..... ۶-۱۱-۱۱ قوس افقی
- ۱۶۵..... ۶-۱۱-۱-۱ قوس افقی ساده