

نقشه برداری مهندسی

(ویرایش سوم)

www.ketab.ir

پدیدآورنده:

محمود دیانت خواه

عضو هیئت علمی بازنشسته دانشکده مهندسی عمران

دانشگاه صنعتی اصفهان



انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان

شماره کتاب ۲۶

گروه فنی و مهندسی ۱۴

نقشه برداری مهندسی (ویرایش سوم)

پدیدآورنده.....	مهندس محمود دیانت خواه
حروف چینی و صفحه آرائی.....	زحل شیروانی
طراح جلد.....	مرضیه خردمند
ناشر.....	انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
لیتوگرافی، چاپ و صحافی.....	چاپخانه نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ بیست و سوم.....	بهار ۱۴۰۱
شمارگان.....	جلد ۱۰۰۰
شابک.....	۹۷۸-۹۶۴-۸۴۷۶-۷۰-۵
قیمت.....	ریال ۱۴۵۰۰۰۰

سرشناسه	دیانت خواه، محمود، ۱۳۲۵ -
عنوان و نام پدیدآور	نقشه برداری مهندسی / تألیف محمود دیانت خواه
وضعیت ویراست	ویراست
مشخصات نشر	اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات، ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری	نورده، ۵۶۴ص: مصور، جلد، نمودار، نقشه.
فروست	دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات، ۲۶: گروه فنی و مهندسی؛ ۱۴.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۸۴۷۶-۷۰-۵
وضعیت فهرست نویسی	فایا (چاپ پانزدهم)
یادداشت	ص.ع. به انگلیسی: M. Dianatkah. Engineering surveying.
یادداشت	چاپ سیزدهم: ۱۳۹۰ (فیا)
یادداشت	چاپ چهاردهم: ۱۳۹۰ (فیا)
یادداشت	چاپ پانزدهم
یادداشت	چاپ هفدهم: ۱۳۹۳ (فیا)
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت	کتابنامه: [۵۶۳] - ۵۶۴.
موضوع	نقشه برداری
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی اصفهان، انتشارات
رده بندی کنگره	۱۳۹۲ ن ۷۹/د ۸۵۴۵ TA
رده بندی دیویی	۵۲۶/۹
شماره کتابشناسی ملی	۲۴۶۲۹۱۱

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - انتشارات - کد پستی ۸۴۱۵۶-۸۳۱۱۱، تلفن: ۳۳۹۱۲۹۵۲ (۰۳۱) دوزنگار: ۳۳۹۱۲۵۵۲ برای خرید اینترنتی کلیه کتابهای منتشره انتشارات می توانید به وبگاه <http://publication.iut.ac.ir> مراجعه و یا مستقیماً از کتابفروشی انتشارات واقع در کتابخانه مرکزی دانشگاه صنعتی اصفهان (تلفن ۳۳۹۱۳۹۵۲) خریداری فرمایید.

به نام خدا

پیش‌گفتار ویرایش سوم

آفریدگار بزرگ را سپاس دارم که بار دیگر توفیق این خدمت فرسنگی را به من عطا فرمود تا بتوانم ویرایش جدیدی از کتاب نقشه برداری مهندسی را به پویندگان این دانش تقدیم کنم.

نیازمندی انسان به زیستن بر روی زمین و برخورداری از منابع موجود در آن واقعیتی انکارناپذیر است. لازمه این برخورداری داشتن اطلاعات همه‌جانبه از عارضه‌های موجود بر سطح آن است و بدون تولید نقشه بهترین وسیله برای دسترسی به این اطلاعات است. امروزه، با گسترش قابل توجه فناوری نقشه برداری در زمینه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، امکانات کافی برای دستیابی به این اطلاعات و نیز تهیه نقشه‌های به روز شده، فراهم آمده است. در همین راستا، تهیه کتاب‌ها و منابع علمی مختلف، برای ارائه جنبه‌های تئوری این فناوری، امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد. از طرف دیگر، با توجه به گسترش سریع و بی‌وقفی این تحولات، نوآوری در ارائه منابع علمی امری گریزناپذیر است. با نگرش به این انگیزه و با گذشت بیش از ۱۰ سال از نخستین چاپ ویرایش دوم

کتاب، نگارنده لزوم تجدید نظر اساسی را در مندرجات آن لازم دید و برای تهیه و ویرایش جدید اقدام کرد. این ویرایش نظیر موارد قبلی ۲۰ فصل تنظیم شده، فصل جدیدی با عنوان سامانه های نوین نقشه برداری هرچند با اختصار و در حد آشنایی، به فصل های کتاب افزوده شد. در مقابل، فصل هایی که تکرار عنوانی و موضوعی داشتند ادغام شدند. بخش هایی از مطالب که به دلیل گذشت زمان قدیمی و زائد به نظری رسید حذف و یا به اختصار مطرح شد. بنا به ضرورت پی گیری مطالب، فصل هایی از کتاب جای جا و مطالب جدیدی در بعضی از فصل ها افزوده شد. شکل ها با شیوه ای نوین طراحی و ترسیم گردید و سرانجام تمرینات، بیشتری در کلیه ی فصل ها به سائل قبلی افزوده شد.

در حال نویسنده برای بهبود کمی و کیفی این تغییرات نیازمند بسیاری خوانندگان است و به همین جهت از کلیه ی استادان، دانشجویان، دانش پژوهان و دیگر صاحب نظران و علاقه مندان درخواست می کند تا با ارسال نظرات و پیشنهادات خودی را در اجرائی این وظيفه ی خطیر یاری کنند. این پیشنهادات می تواند از طریق مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان و یا از طریق پست الکترونیکی به نشانی

dianat@cc.iut.ac.ir

به نویسنده اعلام شود.

در اینجا لازم می آید از همه ی عزیزانی که در نگارش، تنظیم و آماده سازی ویرایش جدید کتاب، همکاری صمیمانه داشتند تشکر و قدردانی کنم. از آقای مهندس کیان خردمند با به خاطر طراحی ماهرانه ی شکل ها، از کارکنان و مسئولان مرکز نشر و چاپخانه ی دانشگاه صنعتی اصفهان به ویژه آقای مهندس محسن مرندی رئیس مرکز نشر، خانم زعل شیروانی عضو

این مرکز و آقای اصغر جادی رئیس چاپخانه، به خاطر همکاری صمیمانه‌شان در نشر وقت در تصحیحات و صفحه‌آرایی و چاپ کتاب، از همسر و فرزندانم به خاطر همیاری در تایپ و بازخوانی مندرجات آن و مخصوصاً صبر و حوصله‌شان در هنگام جمع‌آوری و تنظیم مطالب، تشکر فراوان دارم.

با آرزوی توفیق برای همگان

محمود دجانت‌خواه

دانشگاه صنعتی امیندگان

www.ketab.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار یک

فصل ۱: معرفی و کلیات

- ۱-۱ موضوع درس ۱
۲-۱ شاخه‌های اصلی نقشه‌برداری ۱
۳-۱ شاخه‌های نقشه‌برداری صحرایی ۳
۴-۱ کاربردهای جنبی نقشه‌برداری ۴
۵-۱ تعریف نقشه و مقیاس ۵
۱-۵-۱ انواع نقشه ۵
۲-۵-۱ انواع مقیاس ۶
۶-۱ نقشه‌برداری مستوی و نقشه‌برداری ژئودتیک ۹
مسائل ۱۱

فصل ۲: شکل زمین و سطوح مبنا

- ۱-۲ مقدمه ۱۳
۲-۲ بیضوی مقایسه ۱۴
۳-۲ سطوح تراز ۱۵
۴-۲ ارتفاع ۱۶

۱۶	۵-۲ مختصات جغرافیایی
۱۷	۱-۵-۲ مدارها
۱۷	۲-۵-۲ نصف النهارها
۱۷	۳-۵-۲ عرض جغرافیایی
۱۸	۴-۵-۲ طول جغرافیایی
۱۸	۶-۲ سیستم‌های تصویر
۲۰	۱-۶-۲ سیستم تصویر لامبرت
۲۰	۲-۶-۲ سیستم تصویر مرکاتور
۲۱	۳-۶-۲ سیستم U.T.M.
۲۲	مسائل

فصل ۳: نظریه خطاها

۲۵	۱-۳ مقدمه
۲۵	۲-۳ عوامل خطا
۲۶	۳-۳ انواع خطا
۲۶	۱-۳-۳ اشتباه
۲۶	۲-۳-۳ خطای سیستماتیک
۲۶	۳-۳-۳ خطای تصادفی
۲۶	۴-۳ راه‌های مقابله
۲۸	۵-۳ اصول کلی خطاهای تصادفی
۲۸	۱-۵-۳ اهداف بررسی خطاها
۲۹	۶-۳ محاسبه عوامل اصلی خطاهای تصادفی
۲۹	۱-۶-۳ خطای معیار و خطای میانگین
۳۲	۲-۶-۳ خطای ماکزیمم
۳۳	۷-۳ میانگین اندازه‌های وزن‌دار
۳۴	۸-۳ خطای مطلق و خطای نسبی
۳۵	۹-۳ منحنی نمایش خطاها (منحنی گوس)
۳۷	۱۰-۳ خطای اندازه‌گیری‌های غیر مستقیم
۳۸	۱-۱۰-۳ خطای مجموع دو یا چند کمیت
۳۹	۲-۱۰-۳ خطای تفاضل دو کمیت
۴۱	۳-۱۰-۳ خطای حاصل ضرب دو یا چند کمیت
۴۲	۴-۱۰-۳ خطای خارج قسمت دو کمیت
۴۴	مسائل

فصل ۴ : اندازه‌گیری فاصله

۴۹	۱-۴ مقدمه
۴۹	۲-۴ روش‌های تعیین فاصله
۵۰	۱-۲-۴ از روی نقشه
۵۰	۲-۲-۴ قدم انسانی
۵۰	۳-۲-۴ روش‌های محاسبه‌ای
۵۲	۴-۲-۴ روش‌های مستقیم
۵۷	۵-۲-۴ روش‌های اپتیکی
۵۷	۶-۲-۴ روش‌های الکترونیکی
۵۷	۳-۴ روش تعیین فاصله با نوارهای اندازه‌گیری
۵۷	۱-۳-۴ فاصله‌یابی طول‌های بلند
۵۸	۲-۳-۴ فاصله‌یابی در زمین‌های شیب‌دار
۵۹	۴-۴ مساحی
۵۹	۱-۴-۴ پیاده کردن خطی عمود بر خط دیگر
۶۱	۲-۴-۴ پیاده کردن خطی به موازات خط دیگر
۶۱	۳-۴-۴ تعیین اندازه یک زاویه
۶۲	۴-۴-۴ پیاده کردن یک زاویه نسبت به یک امتداد معین
۶۲	۵-۴-۴ تهیه نقشه زمین‌های کم وسعت و تعیین مساحت آنها
۶۵	۵-۴ موانع در مساحی
۶۵	۱-۵-۴ مانع امتداد گذاری
۶۶	۲-۵-۴ مانع متر کشی
۶۷	۳-۵-۴ مانع امتداد گذاری و متر کشی
۶۸	۶-۴ بررسی خطاها در اندازه‌گیری طول با نوار
۶۸	۱-۶-۴ خطای افقی نبودن نوار
۷۱	۲-۶-۴ خطای امتداد گذاری
۷۲	۳-۶-۴ خطای تغییر دما
۷۴	۴-۶-۴ خطای تغییر کشش
۷۵	۵-۶-۴ خطای کمانش
۷۷	۶-۶-۴ خطای کالیبراسیون
۷۹	۷-۴ تصحیح تبدیل به سطح مقایسه
۸۱	۸-۴ خطاهای تصادفی
۸۲	مسائل

فصل ۵: اندازه‌گیری مساحت

۸۷	۱-۵ مقدمه
۸۷	۲-۵ تشکیل مثلث‌ها
۹۰	۳-۵ روش اخراج عمود (تشکیل دوزنقه‌ها)
۹۰	۴-۵ روش سیمپسون
۹۳	۵-۵ روش مختصات
۹۵	۶-۵ روش D.M.D.
۹۷	۷-۵ اندازه‌گیری مساحت از روی نقشه
۹۸	۸-۵ پلانیمتر
۱۰۲	۱-۸-۵ روش اندازه‌گیری
۱۰۲	۹-۵ تفکیک زمین
۱۰۸	مسائل

فصل ۶: ترازیابی

۱۱۳	۱-۶ مقصود از ترازیابی
۱۱۴	۲-۶ روش تعیین مبدأ ارتفاعی
۱۱۵	۳-۶ روش‌های ترازیابی
۱۱۵	۴-۶ اصول ترازیابی مستقیم
۱۱۶	۵-۶ ساختمان دستگاه ترازیاب (نیو)
۱۱۶	۱-۵-۶ تلسکوپ
۱۱۷	۲-۵-۶ ترازها
۱۲۱	۳-۵-۶ دایره مدرج افقی
۱۲۲	۶-۶ مشخصات ویژه دستگاه‌های ترازیابی
۱۲۳	۷-۶ شاخص ترازیابی (میر)
۱۲۴	۸-۶ روش انجام ترازیابی مستقیم
۱۲۶	۹-۶ شیوه‌های ترازیابی مستقیم
۱۲۶	۱-۹-۶ شیوه پیمایشی یا خطی
۱۲۹	۲-۹-۶ شیوه شعاعی
۱۳۰	۳-۹-۶ شیوه ترکیبی
۱۳۲	۱۰-۶ بررسی خطاها در ترازیابی مستقیم
۱۳۳	۱-۱۰-۶ اثر کرویت
۱۳۴	۲-۱۰-۶ اثر انکسار نور

۱۳۶	۱۱-۶ آزمایش و تنظیم دستگاه
۱۳۶	۱-۱۱-۶ آزمایش و تنظیم تراز کروی
۱۳۷	۲-۱۱-۶ آزمایش و تنظیم تراز استوانه‌ای
۱۳۸	۳-۱۱-۶ آزمایش و تنظیم محور قراولروی دستگاه (کنترل کلیماسیون)
۱۴۳	۱۲-۶ روش‌های کنترل در عملیات ترازبایی
۱۴۳	۱-۱۲-۶ تغییر ارتفاع خط نشانه‌روی
۱۴۳	۲-۱۲-۶ استفاده از شاخص‌های دو رو
۱۴۴	۳-۱۲-۶ استفاده از شاخص‌های مضاعف
۱۴۴	۴-۱۲-۶ قرائت سه تار افقی رتیکول
۱۴۶	۵-۱۲-۶ روش رفت و برگشت
۱۴۶	۶-۱۲-۶ روش ترازبایی بین دو نقطه معلوم (ترازبایی باز)
۱۴۷	۷-۱۲-۶ روش ترازبایی بسته
۱۴۷	۱۳-۶ سرشکنی خطای بست
۱۴۸	۱۴-۶ ترازبای‌های الکترونیکی
۱۴۹	۱۵-۶ ترازبای‌های لیزری
۱۵۰	۱۶-۶ ترازبایی فشارسنجی
۱۵۱	مسائل

فصل ۷: نیم‌رخ‌های طولی و عرضی

۱۵۹	۱-۷ مقدمه
۱۶۰	۲-۷ تهیه نیم‌رخ طولی با روش اندازه‌گیری‌های زمینی
۱۶۰	۱-۲-۷ میخ‌کوبی مسیر
۱۶۱	۲-۲-۷ اندازه‌گیری فاصله‌های طولی
۱۶۱	۳-۲-۷ ترازبایی نقاط
۱۶۱	۴-۲-۷ محاسبات
۱۶۱	۵-۲-۷ ترسیم نمودار
۱۶۲	۶-۲-۷ انتخاب خط پروژه
۱۶۵	۳-۷ تهیه نیم‌رخ‌های عرضی
۱۶۶	۴-۷ تهیه نیم‌رخ‌ها به کمک نقشه‌های توپوگرافی
۱۶۷	مسائل