



نقشه برداری نوین در کاربردهای مهندسی

www.ketab.ir

تألیف:

دکتر میثم عفتی

استادیار دانشکده فنی دانشگاه گیلان

سرشناسه	مفتی، میثم، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	نقشه‌برداری نوین در کاربردهای مهندسی / مولف میثم مفتی؛ ویراستار علمی غلامحسین حامدی.
مشخصات نشر	رشت: دانشگاه گیلان، انتشارات، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	ج، ۳۴۲ ص.: مصور، جدول.
شابک	978-600-153238-2
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	نقشه‌برداری-- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	(Surveying-- Study and teaching (Higher
موضوع	ژئوماتیک-- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	-- Study and teaching(Higher)Geomatics
موضوع	نقشه‌برداری
موضوع	Geomatics
موضوع	Surveying
موضوع	ژئوماتیک
شماره افزوده	حامدی، غلامحسین، ویراستار
شماره افزوده	دانشگاه گیلان، انتشارات
رده بندی کنگره	TA۵۳۵
رده بندی دیویی	۵۲۶-۹
شماره کتابشناسی ملی	۲۳۵۷۷۵
وضعیت رکورد	فیبا

اداره چاپ و انتشارات دانشگاه گیلان

نقشه برداری نوین در کاربردهای مهندسی

دکتر میثم مفتی

دکتر غلامحسین حامدی

هوشنگ سپهری

اول، ۱۴۰۰

انتشارات دانشگاه گیلان

۱۰۰۰ نسخه

۴۲۰۰۰۰ ریال

نام کتاب

مؤلف

ویراستار علمی

ویراستار ادبی

نوبت چاپ

ناشر

شمارگان

قیمت

پیشگفتار ۱

فصل اول: مفاهیم علم ژئوماتیک

۱-۱- مقدمه ۴

۱-۲- تاریخچه نقشه‌برداری در ایران ۴

۱-۳- تاریخچه‌ی تعیین شکل هندسی زمین ۵

۱-۴- اهمیت نقشه‌برداری در مهندسی ۶

۱-۵- نقشه ۸

۱-۶- کروکی ۸

۱-۷- مقیاس ۸

۱-۷-۱- مقیاس عددی ۹

۱-۷-۲- مقیاس ترسیمی ۹

۱-۸- طبقه‌بندی نقشه‌ها از لحاظ محتوی ۱۱

۱-۸-۱- نقشه‌های مسطحاتی ۱۱

۱-۸-۲- نقشه‌های ارتفاعی ۱۲

۱-۸-۳- نقشه‌های توپوگرافی ۱۲

۱-۸-۴- منحنی‌میزان ۱۲

۱-۸-۴-۱- ویژگی‌های منحنی‌میزان ۱۳

۱-۸-۴-۲- محاسبه شیب زمین از خطوط میزان ۱۶

۱-۸-۵- نقشه‌های استاندارد ۱۸

۱-۹- پنج‌مارک و انواع آن ۱۹

۱-۹-۱- پنج‌مارک‌های ارتفاعی یا مبنایی ۲۰

۱-۹-۲- پنج‌مارک‌های مسطحاتی ۲۰

۱-۹-۳- پنج‌مارک‌های اساسی ۲۱

۱-۹-۴- پنج‌مارک‌های حک‌شده ۲۱

۱-۹-۵- پنج‌مارک‌های پیچی ۲۳

- ۶-۹-۱- پنج‌مارک‌های فلاش براکت ۲۳
- ۱۰-۱- بیضوی مقایسه ۲۹
- ۱۱-۱- سطح مبنای ارتفاعات یا ژئوئید ۲۹
- ۱۲-۱- سطح تراز ۳۰
- ۱۳-۱- امتداد شاقولی ۳۰
- ۱۴-۱- صفحه افقی ۳۰
- ۱۵-۱- صفحه قائم ۳۱
- ۱۶-۱- خط قائم ۳۱
- ۱۷-۱- سیستم مختصات ۳۲
- ۱-۱۷-۱- طول جغرافیایی (λ) ۳۳
- ۱-۱۷-۲- عرض جغرافیایی (Φ) ۳۳
- ۱-۱۷-۳- پارامتر ارتفاع (H) ۳۴
- ۱۸-۱- سیستم تصویر ۳۴
- ۱-۱۸-۱- انواع سیستم تصویر ۳۵
- ۱۹-۱- روش‌های تولید داده مکانی ۳۹
- ۱-۱۹-۱- نقشه‌برداری ۴۰
- ۱-۱۹-۲- فتوگرامتری ۴۵
- ۱-۱۹-۳- سنجش از دور ۵۳
- ۱-۱۹-۴- سیستم تعیین موقعیت جهانی ۶۸
- ۲۰-۱- فرایند تولید نقشه با استفاده از روش‌های تولید داده‌های مکانی ۸۳
- ۲۱-۱- GIS و مؤلفه‌های آن ۸۵
- ۱-۲۱-۱- جمع‌آوری داده‌ها در GIS ۸۶
- ۲-۲۱-۱- مدل‌های داده‌های مکانی ۸۷
- ۲۲-۱- خلاصه مطالب فصل اول ۸۸

فصل دوم: تراز یابی و محاسبات ارتفاع

۹۲	۱-۲- مقدمه
۹۲	۲-۲- تراز یابی
۹۳	۳-۲- روش تعیین مبدأ ارتفاعی
۹۳	۲-۳-۱- نحوه ی ایجاد مبدأ ارتفاعی
۹۳	۲-۴- روش های تراز یابی
۹۳	۲-۴-۱- تراز یابی مستقیم یا هندسی
۹۴	۲-۴-۲- تراز یابی غیر مستقیم یا مثلثاتی
۹۴	۲-۴-۳- تراز یابی فشارسنجی یا بارومتري
۹۴	۲-۵- انواع وسایل تراز یابی
۹۴	۲-۵-۱- تراز یابی توسط شیلنگ تراز
۹۵	۲-۵-۲- استفاده از شاقول
۹۶	۲-۵-۳- تراز یابی به وسیله شمشه تراز
۹۷	۲-۵-۴- تراز یاب
۹۷	۲-۶- ساختمان دستگاه تراز یاب
۹۹	۲-۶-۱- تلسکوپ
۹۹	۲-۶-۲- تراز ها
۱۰۰	۲-۶-۳- دایره مدرج افقی
۱۰۱	۲-۷- میر یا شاخص مدرج
۱۰۳	۲-۸- نحوه تراز کردن دستگاه تراز یاب
۱۰۳	۲-۹- تراز یابی مستقیم
۱۰۵	۲-۱۰- روش های مستقیم تراز یابی
۱۰۵	۲-۱۰-۱- روش تدریجی یا خطی
۱۱۳	۲-۱۰-۲- تراز یابی هندسی شعاعی
۱۱۶	۲-۱۰-۲-۱- فرم برداشت تراز یابی شعاعی
۱۱۸	۲-۱۱- تعدیل خطا انواع تراز یابی از نظر دقت

۱۱۹.....	۱۲-۲- کنترل و تصحیح خطای تراز یابی
۱۲۷.....	۱۳-۲- بررسی خطاهای تراز یابی
۱۲۸.....	۱-۱۳-۲- خطاهای طبیعی
۱۳۳.....	۲-۱۳-۲- خطاهای دستگاهی
۱۳۶.....	۳-۱۳-۲- خطاهای انسانی
۱۳۷.....	۱۴-۲- نقشه‌های مهندسی حاصل از تراز یابی
۱۴۰.....	۱۵-۲- مثلث‌بندی
۱۴۰.....	۱۶-۲- منحنی میزان و ترسیم آن
۱۴۷.....	۱۷-۲- پروفیل طولی
۱۴۹.....	۱-۱۷-۲- ترسیم پروفیل طولی
۱۵۴.....	۱۸-۲- پروفیل عرضی
۱۵۵.....	۱-۱۸-۲- ترسیم پروفیل عرضی
۱۵۷.....	۱۹-۲- تعیین حجم عملیات خاکی
۱۵۸.....	۱-۱۹-۲- محاسبه مساحت یک مقطع عرضی
۱۵۹.....	۲-۱۹-۲- محاسبه‌ی حجم عملیات خاکی مقاطع عرضی
۱۶۳.....	۲۰-۲- خلاصه مطالب فصل دوم

فصل سوم: زاویه یابی

۱۶۶.....	۱-۳- مقدمه
۱۶۷.....	۱-۱-۳- خط قائم
۱۶۷.....	۲-۱-۳- سطوح هم‌پتانسیل
۱۶۸.....	۲-۳- واحدهای اندازه‌گیری زاویه و روابط آن‌ها
۱۶۸.....	۱-۲-۳- واحد اندازه‌گیری درجه
۱۶۸.....	۲-۲-۳- واحد اندازه‌گیری گراد
۱۶۸.....	۳-۲-۳- واحد اندازه‌گیری رادیان
۱۷۱.....	۳-۳- تعریف زاویه افقی
۱۷۳.....	۴-۳- تعریف زاویه قائم

- ۱۷۴..... ۳-۵-۵- دستگاه زاویه یاب
- ۱۷۴..... ۳-۵-۱- تلسکوپ
- ۱۷۵..... ۳-۵-۲- آلیداد
- ۱۷۶..... ۳-۵-۳- دایره های مدرج
- ۱۷۹..... ۳-۵-۴- محورهای تنودولیت
- ۱۸۰..... ۳-۵-۵- ترازها
- ۱۸۰..... ۳-۵-۶- ژالن
- ۱۸۱..... ۳-۶-۶- روش های اندازه گیری زاویه افقی
- ۱۸۱..... ۳-۶-۱- روش کوپل
- ۱۹۰..... ۳-۶-۲- روش تکرار
- ۱۹۰..... ۳-۷-۷- اندازه گیری زاویه قائم
- ۱۹۴..... ۳-۸-۸- خطاها در زاویه یابی
- ۱۹۵..... ۳-۹-۹- روش های تعیین شمال
- ۱۹۵..... ۳-۹-۱- روش تقریبی
- ۱۹۹..... ۳-۹-۲- روش محاسباتی
- ۱۹۹..... ۳-۹-۳- روش مغناطیسی
- ۱۹۹..... ۳-۱۰-۱۰- انواع شمال
- ۱۹۹..... ۳-۱۰-۱- شمال حقیقی
- ۲۰۰..... ۳-۱۰-۲- شمال مغناطیسی
- ۲۰۰..... ۳-۱۰-۳- شمال قراردادی
- ۲۰۰..... ۳-۱۰-۴- شمال شبکه
- ۲۰۱..... ۳-۱۱-۱۱- ژیزمان یک امتداد و زاویه حامل
- ۲۰۴..... ۳-۱۱-۱- محاسبه ژیزمان از روی زاویه حامل
- ۲۰۶..... ۳-۱۱-۲- انتقال ژیزمان
- ۲۰۹..... ۳-۱۲-۱۲- اندازه گیری یک زاویه به کمک متر روی زمین
- ۲۱۰..... ۳-۱۳-۱۳- پیاده کردن یک زاویه به کمک متر روی زمین

- ۱۴-۳- تراز یابی مثلثاتی ۲۱۰
- ۱۵-۳- خلاصه مطالب فصل سوم ۲۱۴

فصل چهارم: تاکنومتری و روش‌های اندازه‌گیری فاصله

- ۱-۴- مقدمه ۲۱۸
- ۲-۴- روش‌های اندازه‌گیری فاصله ۲۱۹
- ۱-۲-۴- روش‌های محاسباتی (مختصات) و ترسیمی ۲۱۹
- ۲-۲-۴- اندازه‌گیری فاصله به روش مستقیم ۲۲۰
- ۳-۲-۴- چرخ غلطان ۲۲۲
- ۴-۲-۴- روش EDM یا فاصله‌یاب الکترونیکی ۲۲۲
- ۵-۲-۴- متر لیزری ۲۲۳
- ۶-۲-۴- تاکنومتری ۲۲۴
- ۳-۴- اندازه‌گیری طول افقی بر روی سطح شیبدار ۲۲۶
- ۴-۴- روش پارالاکتیک ۲۲۸
- ۵-۴- کاربردهای اندازه‌گیری طول در مهندسی داخل و خارج ساختمان ۲۲۹
- ۶-۴- خلاصه مطالب فصل چهارم ۲۳۱

فصل پنجم: تعیین مختصات، پیمایش، ترسیم و پیاده‌سازی نقشه

- ۱-۵- تعیین مختصات ۲۳۴
- ۲-۵- پیمایش ۲۳۵
- ۱-۲-۵- پیمایش باز ۲۳۶
- ۲-۲-۵- پیمایش بسته ۲۳۷
- ۳-۵- عملیات ایجاد پیمایش پلیگونی بسته ۲۳۸
- ۴-۵- تعدیل خطای زاویه در پیمایش بسته پلیگونی ۲۴۰
- ۵-۵- تعدیل خطای مختصات در پیمایش بسته پلیگونی ۲۴۵
- ۶-۵- برداشت عوارض پروژه و انتقال آن با مختصات بر روی برگه ترسیم ۲۵۰
- ۷-۵- خلاصه مراحل محاسبات مختصات یک پیمایش بسته و ترسیم نقشه در نرم‌افزار اتوکد ۲۵۴
- ۸-۵- مساحت ۲۶۰

- ۹-۵- روش‌های اندازه‌گیری مساحت ۲۶۰
- ۹-۵-۱- مثلث‌بندی ۲۶۰
- ۹-۵-۲- استفاده از پلانیمتر ۲۶۲
- ۹-۵-۳- اندازه‌گیری مساحت به روش سیمپسون ۲۶۳
- ۹-۵-۴- روش دوزنقه ۲۶۳
- ۹-۵-۵- اندازه‌گیری مساحت به روش مختصاتی ۲۶۴
- ۱۰-۱- پیاده‌سازی عوارض (پیاده کردن عوارض عمرانی از روی نقشه با محاسبات طول و زاویه) ۲۶۸
- ۱۰-۱-۱- روش تقاطع در پیاده‌سازی یک نقطه ۲۷۰
- ۱۰-۲- روش قطبی در پیاده‌سازی یک نقطه ۲۷۲
- ۱۱-۵- پیاده‌سازی امتداد مستقیم ۲۸۲
- ۱۲-۵- پیاده‌سازی و کنترل یک امتداد به وسیله تنودولیت ۲۸۲
- ۱۳-۵- پیاده‌سازی امتداد با شیب معین به وسیله ترازباب ۲۸۴
- ۱۴-۵- پیاده‌سازی امتداد با شیب معین به وسیله تنودولیت یا توتال استیشن ۲۸۶
- ۱۵-۵- توتال استیشن ۲۸۶
- ۱۵-۱- برداشت نقاط (Surveying) ۲۸۹
- ۱۵-۲- پیاده‌سازی نقاط (Stake out) ۲۹۰
- ۱۵-۳- ترفیع (Free Station) ۲۹۱
- ۱۵-۴- خط هادی (Reference Line) ۲۹۱
- ۱۵-۵- خط اتصال (Tie Distance) ۲۹۲
- ۱۵-۶- نقطه دور دست (Remote Height) ۲۹۳
- ۱۵-۷- مساحت (Area) ۲۹۴
- ۱۵-۸- ساختمان (Construction) ۲۹۴
- ۱۶-۵- تفکیک اراضی ۲۹۵
- ۱۶-۱- فرق تفکیک و افراز ۲۹۶
- ۱۶-۲- نظارت و کنترل بر تفکیک اراضی شهرها ۲۹۶

حمد و ستایش خدای را که فرصت تألیف کتاب حاضر را در راه نیل به اهداف علمی و آموزشی کشور عزیزمان به بنده ارزانی داشت. یکی از زمینه‌های پیشرفت هر کشور وجود منابع کاربردی و بروز آموزشی و دانشگاهی به‌منظور یادگیری اصول و مفاهیم پایه مهندسی با تأکید بر مباحث روز دنیا و فناوری‌های نوین با دیدگاهی کاربردی است. در شرایط کنونی که عصر اطلاعات محسوب می‌شود، بخش اعظمی از داده‌ها دارای بعد مکانی و هندسی هستند. لذا اکثر علوم مرتبط با هندسه و نقشه نیازمند آموزش مفاهیم پایه مرتبط جهت تجسم وضع موجود عوارض طبیعی و مصنوعی سطح زمین با ذکر ابعاد و اندازه به‌منظور تهیه نقشه‌های مهندسی و کنترل و نظارت دقیق بر اجرای طرح‌ها و پروژه‌های مهندسی هستند. اجرای سیاست‌های صحیح مدیریت و تصویرسازی اطلاعات مکان مرجع از طریق ایجاد بستری مناسب برای ذخیره‌سازی و فراهم کردن زمینه‌های لازم برای نمایش و تحلیل مختصات عوارض می‌تواند مهندسین و کاربران نقشه و اطلاعات مکانی را در نیل به اهداف توسعه پایدار یاری کند. از آنجا که بخش اعظمی از شاخه‌های مهندسی همچون نقشه‌برداری، عمران، راه و ترابری، معماری، شهرسازی، برنامه‌ریزی شهری و ... به‌نحوی با مکان و زاویه و طول در ارتباط هستند، بنابراین علم ژئوماتیک به‌عنوان رشته‌ای که از دیرباز در زمینه تولید نقشه، پردازش، نگهداری و ارائه اطلاعات مکانی فعالیت کرده است، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

کتاب حاضر در نظر دارد با آموزش اصول پایه علم ژئوماتیک و نقشه‌برداری مرتبط موردنیاز در رشته‌های مرتبط دانشگاهی و مهندسین سازمان نظام مهندسی ساختمان، روش‌ها و پیشرفت‌های اخیر در حوزه نقشه‌برداری و فناوری‌های نوین مرتبط با تولید نقشه را با مثال‌هایی عددی و کاربردی بیان کند. بدین ترتیب ضمن تلاش برای بازنگری در روش‌های سنتی آموزش مفاهیم نقشه‌برداری در رشته‌های مختلف دانشگاهی، نقش مؤثری در افزایش سرعت و دقت روش‌های تمیین مختصات و تولید و تحلیل نقشه ایفا کند. ایفای صحیح این نقش علاوه بر نیل به اهداف آموزشی دانشگاهی، موجب سهولت اجرا، کاهش هزینه و همچنین توسعه و کارایی بخش نقشه‌برداری پروژه‌های مهندسی کشور می‌شود.