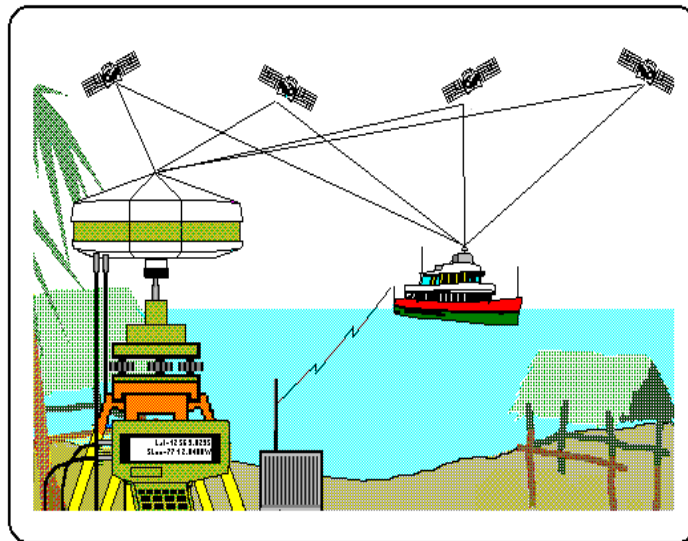


نقشه برداری از تئوری تا عمل



تالیف: مهندس رامین کیامهر
عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان



نقشه برداری از تئوری تا عمل

تالیف: مهندس رامین کیامهر
مهندس نقشه برداری و کارشناس ارشد زئودزی
از دانشگاه صنعتی خواجه نصیر طوسی تهران
عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان

نام کتاب: نقشه برداری از تئوری تا عمل.

تالیف: مهندس رامین کیامهر.

ناشر: انتشارات سلاله زنجان

تیراژ: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: ۱۳۷۹

چاپ: انتشارات سلاله زنجان

قیمت: ۸۰۰۰ ریال

هرگونه چاپ یا تکثیر محتویات این اثر به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مولفان و منصفان و هنرمندان، بدون اجازه کتبی مولف ممنوع میباشد. متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار میگیرند.

فهرست مندرجات

پیشگفتار

فصل يك - تعاریف و کلیات

تعریف نقشه برداری

تعریف نقشه

تعریف مقیاس

انواع نقشه و نقشه برداری از نظر مقیاس

رابطه مقیاس با دقت مسطحاتی نقشه

مقیاس خطی

۱-۱- مراحل کار در نقشه برداری

۱-۲- شاخه های رشته نقشه برداری

۱-۳- تعریف سطح مبنای ارتفاعی در نقشه برداری

۱-۴- تعریف سطح مبنای مسطحاتی نقشه برداری

۱-۵- انواع سیستمهای مختصات متداول در نقشه برداری

الف) سیستم مختصات جغرافیایی

ب) مختصات دکارتی نقاط روی نقشه

ج) مختصات قطبی نقاط روی نقشه

۱-۶- سیستم های تصویر

ضرورت آشنایی با سیستمهای تصویر

مراحل لازم برای تهیه نقشه در سیستم تصویر

۱-۶-۱- انواع سیستم های تصویر از نظر کیفیت ریاضی تصویر

الف) سیستمهای معادل

ب) سیستمهای متشابه

ج) سیستمهای معادل و مشابه

۱-۶-۲- طبقه بندی سیستمهای تصویر برحسب رویه های میانی بکار رفته

الف) سیستمهای مستوی

ب) سیستم تصویر مخروطی

ج) سیستم های تصویر استوانه ای

۱- سیستم تصویر مرکب

۲- سیستم تصویر T.U.M

د) سیستم های تصویر منفرد

فصل دوم - تنوری خطاها

ضرورت آشنایی با مفاهیم خطا

۱-۳- انواع خطاها

- الف) خطاهای سیستماتیک
- ب) خطاهای اتفاقی
- ج) مفهوم اشتباه
- ۲-۳- آشنایی با پاره ای از مفاهیم آماری متداول در تجزیه خطاها
- الف) میانگین، دقت مطلق و نسبی در مشاهدات نقشه برداری
- ب) خطای ماکزیمم و خطای محتمل
- ج) وزن مشاهده و میانگین و انحراف معیار وزن دار
- ۳-۳- قانون انتشار خطاها
- ۴-۳- تعیین دقت نسبی از طریق روش لگاریتمی

فصل سوم - اندازه گیری فاصله

- ۱-۴- روشهای اندازه گیری فاصله
- ۱-۱-۴- اندازه گیری طول با متر
- ۲-۱-۴- امتداد گذاری با متر
- الف) امتدادگذاری در شرایط بدون وجود مانع دید بین نقاط
- ب) امتداد گذاری در شرایط وجود مانع دید بین نقاط
- ج) روش طولیابی با متر در شیب
- ۳-۱-۴- خطاهای اندازه گیری طول با متر
- الف) تصحیح درجه حرارت
- ب) تصحیح کشش متر
- ج) تصحیح شنت
- د) خطای امتداد گذاری
- ۴-۱-۱- روش اندازه گیری دقیق طول با متربروش تکرار
- ۲-۴- طول یابی مثلثاتی
- ۳-۴- دستگاههای طولیاب الکترونیکی (EDM)
- ۴-۴- موانع در طول یابی
- الف) اندازه گیری طول در شرایط وجود مانع عبورکوچک
- ب) مانع عبور بزرگ با امکان دیدو غیر قابل دور زدن
- ج) مانع عبور ومانع دید
- ۵-۴- نقشه برداری با متر
- الف) روش اخراج عمود با متر
- ۱- روش فیثاغورث
- ۲- روش اخراج کمان
- ۳- اخراج عمود با گونیای مساحی
- ب) اندازه گیری زاویه با متر
- ج) روش تهیه نقشه با متر
- د) مساحی با متر
- ۱- مساحی بروشهای مثلثاتی
- ۲- تعیین مساحت زمینهای با شکل غیر هندسی
- ۳- تعیین مساحت بروش مختصاتی (روش گوس)
- ۴- استفاده از کاغذ شطرنجی
- ۵- استفاده از پلانیمترها

فصل چهارم - تراز یابی

تعریف تراز یابی

ارتفاع مطلق

ارتفاع نسبی

۵-۱- انواع روشهای تراز یابی

۵-۱-۱- تراز یابی هندسی

الف) تراز یاب

ب) شاخص یا میر

۵-۱-۲- روش اجرایی تراز یابی هندسی

۵-۱-۲-۱- تراز یابی تدریجی

۵-۱-۳- خطاهای تراز یابی هندسی

الف) خطاهای طبیعی

ب) خطاهای انسانی

ج) خطاهای دستگاهی

۵-۱-۴- روشهای کنترل تراز یابی

الف) روشهای دستگاهی و مشاهداتی

۱- کنترل از طریق تغییر مکان دوربین در هر ایستگاه و انجام مشاهدات مستقل

۲- استفاده از شاخصهای مضاعف

۳- انجام قرانت سه تار روی میر

ب) روش کنترل از طریق نقاط ثابت

۱- انجام تراز یابی به صورت لوپ بسته

۲- شروع تراز یابی از یک نقطه ثابت و اختتام تراز یابی به یک نقطه ثابت دیگر

۵-۱-۵- روشهای محاسبه و کنترل جداول تراز یابی

۵-۱-۶- کنترل محاسباتی و سرشکنی خطا

۵-۲- تراز یابی مثلثاتی

۵-۳- تراز یابی از طریق بارومتری

۵-۴- کاربردهای تراز یابی

۵-۴-۱- روش تهیه پروفیل طولی و عرضی

فصل پنجم - زاویه یابی

زاویه یاب (تنودولیت)

روش ایستگاه گذاری و سانتراز تنودولیت

۶-۱- روش های اندازه گیری زاویه

الف) روش ساده (نیم کوپل)

ب) روش کوپل

۶-۲- روش کنترل و سرشکنی خطا در زاویه یابی

۶-۳- روشهای محاسبه امتداد در نقشه برداری

- تعریف زاویه حامل

- تعریف ژیرمان

۶-۳-۱- روش اندازه گیری ژیرمان

۶-۳-۲- روش تعیین زاویه افقی از طریق ژیرمان

تعریف آزیموت

۶-۳-۳- روش تقریبی محاسبه امتداد قبله

- ۴-۳-۶- روش انتقال ژیزمان از طریق تر سیمی
- ۵-۳-۶- روش انتقال ژیزمان از طریق محاسباتی
- ۶-۳-۶- استفاده از ژيروسکوپ جهت تعیین امتداد
- ۴-۶- تراز یابی و طولیابی مثلثاتی

الف) روش پارالاکتیک

ب) اندازه گیری ارتفاع عارضه در دسترس

ج) اندازه گیری فاصله و ارتفاع عوارض غیر قابل دسترس

فصل ششم - روشهای تعیین موقعیت

تعریف شبکه (کانوا)

ضرورت استفاده از شبکه های نقشه برداری

شبکه های ژئودزی سراسری کشور

۱-۷- انواع روشهای تعیین موقعیت

۱-۷-۱- شبکه های پیمایش

۲-۷-۱- روش محاسبه مختصات در شبکه پیمایش

۳-۷-۱- کنترل و سرشکنی خطا در پیمایش

۴-۷-۱- محاسبه بیضی خطا برای نقاط پیمایش

۵-۷-۱- روش تعیین محل اشتباه طولی و زاویه ای در یک شبکه پیمایش

الف) روش تعیین محل اشتباه در زاویه

ب) روش تعیین محل طول اشتباه در شبکه پیمایش

۶-۷-۱- روش تعیین مجهولات در شبکه پیمایش پلیگون

۲-۷- روش تقاطع زاویه ای

۳-۷- روش ترفیع

۴-۷- روش مثلث بندی

۱-۷-۴- شبکه چهار ضلعي با دو قطر

۲-۷-۴- شبکه های چند ضلعي با نقطه مرکزی

فصل هفتم - عملیات برداشت

۱-۸- روش تاکنومتری

۲-۸- روشهای قرانت در تاکنومتری

۱-۸-۲- روش برداشت با تاکنومتر تبدیلی

۳-۸- خطای تاکنومتری ودقت آن

الف) خطای انکسار

ب) خطای قرانت میر

ج) خطای قائم نبودن میر

د) دقت قابل انتظار از روش تاکنومتری

۴-۸- جدول تاکنومتری

۵-۸- روش برداشت اطلاعات

۵-۸- دقت قابل انتظار در برداشت نقشه

۶-۸- برداشت با استفاده از تاکنومترهای الکترونیکی (Total Station)

۷-۸- برداشت بروش شبکه بندی

فصل هشتم - اصول ترسیم و استفاده از نقشه های توپوگرافی

تعریف منحنی میزان

- ۱-۹-۱- مراحل ترسیم نقشه های توپوگرافی
- الف - تهیه شیت گرید بندي نقشه
- ب - انتساب مختصات به گرید ها و پیاده کردن نقاط پیمایش
- ج - پیاده کردن نقاط مسطحاتی و ارتفاعی (نقاط تاکنومتری) روی شیت نقشه
- پ - اتصال نقاط مسطحاتی و مثلث بندي نقاط ارتفاعی
- ث - انتر پلاسیون نقاط ارتفاعی و ترسیم نقشه
- ۲-۹-۲- تفسیر منحنی های میزان
- ۳-۹-۳- روش تعیین ارتفاع يك نقطه خاص بین دو منحنی
- ۴-۹-۴- محاسبه شیب در يك امتداد خاص
- ۵-۹-۵- استخراج پروفیل از يك امتداد خاص از نقشه توپوگرافی
- ۶-۹-۶- محاسبه حجم عملیات خاکی
- ۷-۹-۷- محاسبه حجم عملیات خاکی برای پروژه های ساختمانی و پی کنی
- ۸-۹-۸- روش ایجاد يك امتداد با شیب مورد نظر روی منحنی میزان
- ۹-۹-۹- ترسیم نقشه با کامپیوتر

فصل نهم - نقشه برداری ساختمانی

مقدمه و کلیات

- ۱-۱۰-۱- تهیه نقشه های بزرگ مقیاس (اجرایی) و گذاشتن طرح،
- ۲-۱۰-۲- انتخاب روش پیاده کردن پروژه و تدارکات اولیه
- ۳-۱۰-۳- پیاده کردن پروژه و کنترل عملیات آن،
- ۱-۱۰-۳-۱- ایجاد نقاط کمکی مسطحاتی و ارتفاعی (نقاط رفرانس)
- ۲-۱۰-۳-۲- تثبیت دقیق نقاط پایه
- ۳-۱۰-۳-۳- ایجاد نقاط ارتفاعی و قائم نمودن قسمت های مختلف پروژه
- ۱-۱۰-۳-۳-۱- ایجاد نقاط ارتفاعی
- ۲-۱۰-۳-۳-۲- قائم نمودن قسمت های مختلف پروژه
- الف: تراز و قائم نمودن واحدهای پیش ساخته
- ب: قائم نمودن ستونها
- ۴-۱۰-۳-۴- انتقال نقاط و امتدادها
- ۱-۱۰-۳-۴-۱- روش استفاده از تنودولیت معمولی
- ۲-۱۰-۳-۴-۲- روش استفاده از شاخول اپتیکی

فصل دهم - نقشه برداری مسیر

- ۱- مراحل کلی مطالعات نقشه برداری در طرحهای راهسازی
- ۲- طراحی قوسهای افقی در مسیر
- ۳- قوس دایره
- ۱-۳-۱- اجزاء قوس دایره ساده
- ۲-۳-۲- پیاده کردن قوس دایره
- الف) پیاده کردن قوس با استفاده از متر
- ب) پیاده کردن قوس دایره به روش مختصاتی با متر و گونیای مساحی
- ج) پیاده کردن قوس دایره بروش قطبی

- د) پیاده کردن قوس دایره با استفاده از دو تنودولیت (روش تقاطع زاویه ای)
- ۳-۳- قوس دایره مرکب
 - ۳-۴- قوس دایره معکوس
 - ۴- قوسهای اتصال (کلوتونید و سهمی)
 - ۴-۱- اجزاء قوس کلوتونید
 - ۴-۲- روشهای پیاده کردن قوس کلوتونید
 - الف) روش افست (مختصاتی)
 - ب) روش قطبی
 - ج) روش تعیین اجزاء و روشهای پیاده کردن کلوتونید از طریق جدول
 - ۵- تهیه و ترسیم پروفیل‌های طولی و طراحی خط پروژه
 - ۶- قوس قائم سهمی
 - ۷- ترسیم پلان مسیر
 - ۸- تهیه و ترسیم پروفیل‌های عرضی
 - ۹- محاسبه حجم عملیات خاکی

فصل یازدهم - اصول فتوگرامتری

- ۳-۱- مقایسه فتوگرامتری و نقشه برداری زمینی
- ۳-۲- آشنایی با فتوگرامتری
- الف) مقیاس عکس
- ب) پوشش
- برجسته بینی
- تشکیل مدل برجسته
- ۳-۳- مراحل تهیه نقشه در فتوگرامتری
- ۱- پرواز و عکاسی
- ۲- تهیه
- ۳- طراحی و انتخاب نقاط کنترل زمینی
- ۴- نقشه برداری زمینی
- ۵- مثلث بندی هوایی و محاسبات
- ۶- تبدیل
- ۷- ترسیم و چاپ نقشه

فصل دوازدهم - نقشه برداری زیرزمینی

- مختصری از اصول مطالعاتی طرحهای زیرزمینی
- مراحل نقشه برداری در اجرای طرحهای زیرزمینی
- روش انتقال مختصات از طریق چاه
- استفاده از ژيروسکوپ

- ضمیمه ۱- برنامه های کاربردی نقشه برداری با ماشین حساب
- ضمیمه ۲- تمرینات
- علائم اختصاری در نقشه برداری زمینی
- منابع و مراجع
- واژه نامه

بیشگفتار

"و هو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا في ظلمات البر والبحر قد فصلنا الايات لقوم يعلمون" (قرآن کریم سوره الانعام - آیه ۹۷). " و نیز اوست (خدای) که ستارگان را برای هدایت شما در تاریکیهای بیابان و دریا قرار داده، همانا ما آیات خود را برای اهل فهم به تفصیل بیان کردیم". (اشاره به تعیین موقعیت از طریق نجوم)

خواننده گرامی کتابی که پیش روی شماست حاصل تجربیات چند ساله اجرایی و آموزشی نگارنده در زمینه تدریس علوم نقشه برداری در رشته های نقشه برداری، عمران، معماری، زمین شناسی و جغرافیا در دانشگاههای مختلف و استفاده از کتب و تجربیات اساتید بنام این رشته در داخل و خارج کشور میباشد.

در نگارش کتاب ضمن توجه به رفع نارسایی های کتب موجود، تأکید ویژه ای بر ایجاز کلام با حفظ محتوای کلی مطالب بوده ضمن اینکه سعی گردیده مطالب بصورت ساده و درعین حال کاربردی تنظیم گردد بنحویکه با توجه به تجهیزات آموزشی موجود در دانشگاهها، امکان ارائه مطالب درس بر اساس سر فصلهای مصوب وزارت فرهنگ و آموزش عالی میسر گردد. در این راستا از وارد شدن به بحث های صرفاً "تنوریک، خاص، اثبات روابط و از اشاره به روشها و ابزارهای منسوخ و غیر متداول بطورکلی اجتناب شده است. بدیهی است دانشجویان تخصصی رشته نقشه برداری و علاقه مندان به مباحث فوق لازم است جهت تکمیل اندوخته های تنوری خود به کتابهای فارسی تدوین شده در ایران تحت عنوان نقشه برداری و یا کتب مرجع خارجی تحت عنوان SURVEYING مراجعه نمایند.

این کتاب شامل مباحث کلی درس نقشه برداری برای رشته های عمومی و غیر تخصصی نقشه برداری شامل گرایشهای مختلف کاردانی و کارشناسی رشته های مهندسی عمران، معماری، زمین شناسی، معدن، جغرافیا و کشاورزی میباشد (دانشجویان رشته نقشه برداری میتوانند از این کتاب در حد دروس نقشه برداری ۱ و ۲ و مسیر استفاده نمایند). بدیهی است بسته به کاربردهای خاص نقشه برداری در هر رشته ممکن است چند فصل از کتاب حذف یا بصورت خلاصه ارائه گردد و نکات کاربردی خاص هر رشته نیز بایستی توسط اساتید محترم در بحثهای کلاسی مطرح و تکمیل گردد.

کتاب شامل مباحث کلی نقشه برداری زمینی شامل ابزار شناسی، اصول طراحی شبکه های نقشه برداری، روشهای تهیه و ترسیم و استفاده از نقشه های توپوگرافی و بحث مربوط به نقشه برداری مسیر، نقشه برداری ساختمانی و نقشه برداری زیر زمینی میباشد. در انتهای کتاب برنامه های ساده و کاربردی با ماشین حساب و کامپیوتر بزبان بیسیک و همچنین تمرینات مفیدی از فصول کتاب جهت استفاده بیشتر دانشجویان و علاقمندان بصورت ضمیمه ارائه شده است. با توجه به ماهیت محاسباتی و عملی این درس، توصیه میشود دانشجویان ضمن مطالعه دقیق فصول کتاب و حل مثالهای آن، حتماً تمرینات ضمیمه آخر کتاب را مطالعه و حل نمایند تا اندوخته های تنوری در عمل نیز تجربه گردد.

در اینجا بر خود لازم میدانم مراتب تشکر و امتنان خویش را از آقای خلیل باقری متصدی محترم مرکز کامپیوتر دانشکده مهندسی دانشگاه زنجان که در طول تالیف این کتاب همکاری صمیمانه ای با بنده داشته اند ابراز نمایم. ضمناً بر خود لازم میدانم از همسرم بخاطر حروف چینی و ویرایش فصولی از کتاب و همچنین بردباری که در طول تالیف این کتاب داشته اند سپاسگذاری نمایم. امید است که کتاب حاضر مورد توجه دانشجویان و کارشناسان علوم ذریع قرار گیرد. بدیهی است با وجود دقت زیاد مولف در ویرایش علمی کتاب، بطور مسلم این اثر خالی از اشکال نبوده و ارائه نظرات ارزشمند دانشجویان و اساتید بزرگوار این رشته میتواند نقش بسزایی را در غنی تر کردن آن داشته باشد لذا منت نهاده و پیشنهادات و انتقادات سازنده خویش را جهت اعمال در چاپهای بعدی به آدرس زنجان، دانشگاه زنجان، دانشکده فنی و مهندسی ارسال فرمایند. نهایت اینکه مولف کتاب در مقابل اساتید و پیشکسوتان این رشته نمیتواند ادعایی جز افتخار دانشجویی در محضر گرانقدرشان را داشته باشد.