



محاسبات دستی و گام به گام پروژه طرح هندسی راه (پروژه راهسازی)

ویژه دانشجویان مهندسی عمران برای انجام پروژه طرح هندسی راه



مؤلفان:

مهندس سید امیرحسین مرتضوی

مهندس سید بهنام زمانپور



سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
یادداشت:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
شناسه افزوده:
رده بندی کنگره:
رده بندی دیویی:
شماره کتابشناسی ملی:
اطلاعات رکورد کتابشناسی:

مرتضوی، سیدامیرحسین، ۱۳۷۲ تیر -
محاسبات دستی و گام به گام پروژه طرح هندسی راه (پروژه راهسازی) ویژه دانشجویان مهندسی عمران برای
انجام پروژه طرح هندسی راه/ مولفان سیدامیرحسین مرتضوی، سیدبهنام زمانپور.

تهران: نوآور، ۱۴۰۰.

۲۲۰ ص.

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۰۹-۲

فیبا

کتابنامه: ص. ۲۲۰.

Roads -- Design and construction راهسازی

Roads -- Surveying راهها -- نقشه برداری پیمایشی

راهها -- نقشه کشی -- طراحی به کمک کامپیوتر

-- Drawings -- Computer-aided design Roads

زمانپور، سیدبهنام، ۱۳۷۰ -

۱۷۵TE

۷۲/۶۲۵

۸۷۳۲۵۵۱

فیبا

محاسبات دستی و گام به گام پروژه طرح هندسی راه (پروژه راهسازی)

مولفان: سید امیر حسین مرتضوی و سید بهنام زمانپور

ناشر: نوآور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۱

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۰۹-۲

قیمت: ۹۲۰۰۰ تومان *

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ www.noavarpub.com

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 است. 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.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com @ Splus.ir/noavarpub @ Eitaa.ir/noavarpub https://telegram.me/noavarpub @

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۹	مقدمه
۱۱	گام ۱- بررسی و تهیه نقشه توپوگرافی
۱۱	گام ۱-۱- تعریف نقشه توپوگرافی
۱۱	گام ۱-۲- تعریف منحنی میزان (خطوط تراز)
۱۲	گام ۱-۲-۱- انواع منحنی میزان
۱۲	گام ۱-۳- تهیه نقشه توپوگرافی
۱۴	گام ۲- مشخص نمودن نوع راه و نقاط مبدأ، مقصد و نقاط اجباری میانی
۱۵	گام ۳- تبدیل مقیاس نقشه و محاسبه دقت نقشه (خطای مجاز نقشه)
۱۵	گام ۱-۳- تبدیل مقیاس نقشه
۱۶	گام ۲-۳- محاسبه دقت نقشه (خطای مجاز نقشه)
۱۶	گام ۴- تعیین شیب منطقه (i)
۱۷	گام ۱-۴- تعیین شیب بین دو نقطه AB (i_{AB})
۱۸	گام ۲-۴- تعیین شیب بین دو نقطه BC (i_{BC})
۱۹	گام ۳-۴- تعیین شیب عمومی (شیب میانگین) منطقه (i_{ave})
۱۹	گام ۵- طبقه‌بندی راه بر اساس وضعیت پستی و بلندی منطقه
۲۰	گام ۶- تعیین سرعت طرح (V)
۲۱	گام ۷- تعیین حداکثر شیب طولی مسیر (i_{max})
۲۲	گام ۸- تعیین طول مبنا (طول دهانه پرگار)
۲۳	گام ۹- قوانین پرگار زنی، رسم مسیر شکسته و تعیین مسیر نهایی واریانت‌ها
۲۳	گام ۹-۱- قوانین پرگار زنی و رسم مسیر شکسته
۲۴	گام ۹-۲- تعیین مسیر نهایی واریانت‌ها
۲۵	گام ۱۰- تصمیم‌گیری در انتخاب نوع قوس افقی
۲۵	گام ۱۰-۱- تعریف قوس افقی
۲۵	گام ۱۰-۲- انواع قوس افقی
۲۶	گام ۱۰-۳- انتخاب قوس افقی
۲۶	گام ۱۱- تعیین حداکثر برابندی (دور)
۲۷	گام ۱۲- تعیین ضریب اصطکاک جانبی (f_{max})
۲۸	گام ۱۳- تعیین شعاع قوس (R)
۲۸	گام ۱۴- طراحی قوس اتصال کلوتونیدی
۲۹	گام ۱۴-۱- انواع قوس اتصال کلوتونیدی
۳۰	گام ۱۵- تعیین زاویه انحراف (Δ)
۳۰	گام ۱۶- تعیین طول قوس اتصال تدریجی (L_s)
۳۱	گام ۱۷- محاسبه زاویه رأس کل شاخه قوس اتصال تدریجی (θ_s)
۳۱	گام ۱۸- محاسبه مختصات نقطه خاتمه قوس اتصال تدریجی (X_s, Y_s)

- گام ۱۹- محاسبه مقدار شیف (P) و مقدار (K) ۳۱
- گام ۲۰- تعیین طول مناسب کل قوس اتصال کلوتوئیدی (T_c) ۳۲
- گام ۲۱- تنظیم جدول پیاده‌سازی قوس اتصال تدریجی ۳۲
- گام ۲۲- مشخص نمودن تعداد خطوط و عرض سواررو ۳۳
- گام ۲۳- مشخص نمودن عرض شانه راه ۳۵
- گام ۲۴- مشخص نمودن عرض میانه (رفیور) راه ۳۶
- گام ۲۵- محاسبه میزان اضافه عرض در قوس افقی ۳۷
- گام ۲۶- تعیین فواصل بین ایستگاه‌ها ۴۰
- گام ۲۷- پیاده نمودن (رسم) مسیر نهایی بر روی پلان ۴۰
- گام ۲۸- ترسیم پروفیل طولی راه ۴۶
- گام ۲۹- تنظیم جدول مشخصات پروفیل طولی ۴۶
- گام ۳۰- تکمیل قسمت‌های شماره ایستگاه‌ها، فواصل بین ایستگاه‌ها و کیلومترگذاری جدول مشخصات پروفیل طولی ۴۸
- گام ۳۱- برداشت نقاط ارتفاعی آکس محور طولی راه و ترسیم خط زمین طبیعی ۴۹
- گام ۳۲- تعیین شیب عرضی سواررو ۵۲
- گام ۳۳- تعیین شیب عرضی شانه راه ۵۳
- گام ۳۴- تعیین شیب عرضی میانه راه (رفیور) ۵۳
- گام ۳۵- تعیین طول تأمین برابندی (L) ۵۴
- گام ۳۵-۱- محاسبه طول حذف شیب مخالف (L_1) ۵۴
- گام ۳۵-۲- محاسبه طول شیب برابندی (L_1) ۵۵
- گام ۳۶- نحوه اعمال برابندی ۶۰
- گام ۳۷- تکمیل قسمت‌های مؤلفه افقی (چپ‌گرد و راست‌گرد) و برابندی جدول مشخصات پروفیل طولی ۶۲
- گام ۳۸- طراحی خط پروژه ۶۳
- گام ۳۸-۱- تعریف خط پروژه ۶۳
- گام ۳۸-۲- نکات مربوط به طراحی خط پروژه ۶۳
- گام ۳۸-۳- ترسیم خط پروژه پروفیل طولی ۶۶
- گام ۳۹- محاسبه شیب خط پروژه ۶۸
- گام ۴۰- کنترل طرح خم و تصمیم‌گیری در انتخاب قوس قائم ۶۸
- گام ۴۰-۱- تعریف قوس قائم ۶۸
- گام ۴۰-۲- کنترل طرح خم ۶۸
- گام ۴۰-۳- انواع قوس‌های قائم ۶۹
- گام ۴۰-۴- انتخاب قوس قائم ۶۹
- گام ۴۱- طراحی قوس قائم ۷۰
- گام ۴۱-۱- تعیین طول قوس قائم گنبدی (محدب) و کاسه‌ای (مقعر) ۷۰
- گام ۴۱-۲- محاسبات تکمیلی قوس قائم کاسه‌ای (مقعر) ۷۱
- گام ۴۱-۲-۱- تنظیم جدول پیاده‌سازی قوس قائم کاسه‌ای (مقعر) ۷۲
- گام ۴۱-۳- محاسبات تکمیلی قوس قائم گنبدی (محدب) ۷۳
- گام ۴۱-۳-۱- تنظیم جدول پیاده‌سازی قوس قائم گنبدی (محدب) ۷۴

۷۵	گام ۴۲- ترسیم قوس قائم
۷۷	گام ۴۳- تکمیل جدول مشخصات پروفیل طولی
۷۸	گام ۴۴- طراحی ابنیه فنی
۷۸	گام ۴۴-۱- تعریف پل و آبرو
۷۸	گام ۴۴-۲- طراحی آبرو
۷۸	گام ۴۴-۱-۲- انواع آبروها
۷۸	گام ۴۴-۲-۲- نکات مربوط به آبروها
۷۹	گام ۴۴-۳-۲- محاسبات مربوط به طراحی آبرو
۸۵	گام ۴۵- جمع‌بندی پلان و پروفیل طولی
۸۸	گام ۴۶- طراحی روسازی راه
۸۸	گام ۴۶-۱- تعیین ترافیک طرح
۸۸	گام ۴۶-۲- تعیین سطح قابلیت اطمینان و انحراف معیار
۸۹	گام ۴۶-۳- محاسبه تغییرات نشانه خدمت‌دهی (ΔPSI)
۹۰	گام ۴۶-۴- تعیین ضریب برجهندگی خاک بستر (M_1)
۹۱	گام ۴۶-۵- تعیین ضرایب لایه‌های قشرهای روسازی
۹۱	گام ۴۶-۵-۱- تعیین ضریب قشر زیربسیاس (a_1)
۹۲	گام ۴۶-۵-۲- تعیین ضریب قشر اساس (a_2)
۹۳	گام ۴۶-۵-۳- تعیین ضریب قشر بتن آسفالتی (a_3)
۹۴	گام ۴۶-۶- تعیین ضرایب زهکشی لایه‌های روسازی
۹۵	گام ۴۶-۷- تعیین عدد سازه‌ای روسازی (SN)
۹۶	گام ۴۶-۸- تعیین ضخامت لایه‌های روسازی
۹۷	گام ۴۶-۸-۱- کنترل ضخامت لایه‌های روسازی
۹۷	گام ۴۶-۸-۲- کنترل عدد سازه‌ای
۹۸	گام ۴۶-۹- جمع‌بندی طراحی روسازی
۹۸	گام ۴۷- مقاطع عرضی (نیمرخ عرضی)
۱۰۱	گام ۴۷-۱- تعیین عرض و ارتفاع نهر جانبی (جوی کناری یا قنو)
۱۰۲	گام ۴۷-۲- تعیین حریم راه
۱۰۳	گام ۴۷-۳- تعیین شیب شیروانی خاکبرداری و خاکریزی
۱۰۳	گام ۴۷-۳-۱- راه حل‌های پیشنهادی برای شیروانی‌های خاکریزی
۱۰۳	گام ۴۷-۳-۲- راه حل‌های پیشنهادی برای شیروانی‌های خاکبرداری
۱۰۴	گام ۴۷-۳-۳- نکات اجرایی شیب‌های شیروانی
۱۰۵	گام ۴۷-۴- تعیین فاصله شروع شیروانی خاکبرداری از لبه جوی کناری (قنو)
۱۰۵	گام ۴۷-۴- برداشت نقاط ارتفاعی (کد ارتفاعی) هر ایستگاه
۱۱۱	گام ۴۷-۵- مراحل ترسیم مقاطع عرضی
۱۱۲	گام ۴۷-۵-۱- ترسیم خط پروژه پروفیل عرضی
۱۱۵	گام ۴۷-۵-۲- ترسیم روسازی راه
۱۱۵	گام ۴۷-۵-۳- ترسیم جوی کناری (قنو)
۱۱۶	گام ۴۷-۵-۴- ترسیم شیب شیروانی

آیا تا کنون به عنوان یک مهندس عمران فکر کرده‌اید که یکی از مهمترین عوامل یادگیری نرم‌افزارهای مختص رشته تحصیلی خود، یادگیری روند طراحی دستی آن است؟ آیا تا بحال فکر کرده‌اید که برای یادگیری مفهومی‌تر نرم‌افزارهای مختص طراحی راه نظیر Civil 3D, Land و سایر نرم‌افزارهای مرتبط نیازمند درک مفهومی از مفاهیم پایه و روند طراحی دستی است؟ همواره اعتقاد داشته‌ایم که یک مهندس طراح راه، ابتدا باید درک درستی از روند طراحی دستی راه و یادگیری نکات پایه‌ای آن داشته باشد تا به کمک آن‌ها، پیش زمینه‌ای برای فراگیری نرم‌افزارهای فوق پیدا کرده و بتواند یک طراحی اصولی و مهندسی ارائه نماید. بر مبنای این نگرش، کتابی متفاوت در زمینه طراحی دستی طرح هندسی راه (پروژه راهسازی) ارائه نموده و در آن تمامی نکات طراحی، گام به گام بر اساس ضوابط آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران (نشریه ۴۱۵) برای یک راه انجام و با نگاهی ریز بینانه شرح داده شده است.

www.ketab.ir