

کزین برتر اندیشه برنگذرد
خداوند روزی ده رهنمای

به نام خداوند جان و خرد
خداوند نام و خداوند جای

مخلوط های آسفالت

طراحی با روش های

آسفالت ممتاز، مارشال، ویم

ترجمه MS-2 از ویرایش هفتم 2015

لاژی : موسسه آسفالت آمریکا

مترجم : مهندس محمدرضا جمشیدی - مهندس حسین ولی نژاد

عنوان و نام پدیدآور	: مخلوط‌های آسفالت : طراحی با روش‌های آسفالت ممتاز، مارشال، ویم ترجمه MS-2 از ویرایش هفتم 2015/ از موسسه آسفالت آمریکا؛ مترجم محمدرضا جمشیدی، حسین ولی‌نژاد
مشخصات نشر	: تهران : طراح، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۹ ص.: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-8666-09-7
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی : Asphalt mix design methods, 7 th ed, 2015.
عنوان دیگر	: طراحی با روش‌های آسفالت ممتاز، مارشال، ویم ترجمه MS-2 از ویرایش هفتم 2015.
موضوع	: آسفالت -- افزوده‌ها -- آزمایش -- دستنامه‌ها -- پیوند (مواد)
موضوع	: Asphalt -- Additives -- Testing -- Binders (Materials) Handbooks, manulas, etc. :
شناسه افزوده	: جمشیدی، محمدرضا، ۱۳۳۱ دی - ، مترجم
شناسه افزوده	: ولی‌نژاد، حسین، ۱۳۶۹ - ، مترجم
شناسه افزوده	: موسسه آسفالت - Asphalt Institute
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۶ م/ ۳۷۵ TE
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۵/۸۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۸۲۹۸۷

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



نشر طراح

شابک ۷-۰۹-۸۶۶۶-۶۰۰-۹۷۸

ISBN 978-600-8666-09-7

- نام کتاب : مخلوط‌های آسفالت، طراحی با روش‌های آسفالت ممتاز، مارشال، ویم
- از : موسسه آسفالت آمریکا
- مترجم : مهندس محمدرضا جمشیدی - مهندس حسین ولی‌نژاد
- ناشر : طراح
- صفحه آرای : فاطمه نیکبختیان
- تیراژ : ۳۰۰ جلد
- نوبت چاپ : دوم، بهار ۱۳۹۷

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

آدرس انتشارات : خیابان انقلاب - روبه‌روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - ط دوم واحد ۵۰۶

آدرس پخش : خیابان انقلاب - روبه‌روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - ط منفی یک واحد ۲۰۸

(تلفن : ۷۹۹۹ ۶۶۴۶ و ۶۶۹۵۱۸۳۲ و ۶۶۹۵۱۸۳۱ - ۰۲۱ - فکس : ۳۶۲۶ ۶۶۹۵ - ۰۲۱ - و ۳ ۱۱۲ ۱۱۲ ۰۹۱۲ - ۰۲۱)

پیشگفتار

دستورالعمل‌ها و تحلیل‌های آسفالت ممتاز اختصاص داشت (می‌شود). در حالیکه آسفالت ممتاز روش غالب در ایالات متحده شده است، روش مارشال و ویم هنوز در بخش‌هایی از ایالات متحده و مطمئناً در تمام دنیا استفاده می‌شوند. این سه روش بعلاوه آسفالت ماتریس سنگی (SMA)، لایه با دانه‌بندی باز اصطکاکی (OGFC)، با یا بدون آسفالت روسازی بازیافتی (RAP)، مصالح آسفالت بازیافتی (RAS)، آسفالت نیم گرم (WMA) و دیگر روش‌ها همه در خواص بنیادی، دستورالعمل‌های آزمایش و تحلیل‌ها شریک هستند. به‌همین دلیل یکی کردن کتاب MS - 2 و SP - 2 در یک کتاب احساس می‌شد.

موضوعات در توالی منطقی گام‌های طرح مخلوط ارائه می‌شوند. فصل ۱ تا ۵ به تمام موارد روش‌های طرح مخلوط، پوشش‌دادن رفتار مخلوط، انتخاب مصالح، بچ‌کردن، تهیه نمونه، جذب قیر، آزمایش وزن مخصوص، محاسبات حجمی، تفسیر داده‌ها و بیشتر اقدام می‌کند. فصل ۶ مفاهیم مختص سیستم آسفالت ممتاز را پوشش می‌دهد، در حالیکه فصل ۷ همان را برای مارشال و فصل ۸ همان کار را برای روش ویم انجام می‌دهد. فصل ۹ تا ۱۱ دو باره برای تمام مخلوط‌های با دانه‌بندی پیوسته و روش‌های طرح، با پوشش دادن به حساسیت به رطوبت،

به ویرایش هفتم روش‌های طرح مخلوط آسفالت MS - 2 خوش آمدید. سال ۲۰۱۴ پنجاه و پنجمین سال چاپ پی در پی کتاب طرح مخلوط ما است که استاندارد صنعتی برای طراحی مخلوط‌های آسفالت شده است.

این کتاب یک راهنمای عملیاتی براساس تکنولوژی‌های ثابت شده، همراه با متداول‌ترین اطلاعات موجود در زمان نوشتن این کتاب را از خود به‌جا می‌گذارد. در عین حال این ویرایش به‌طور قابل ملاحظه‌ای توضیحات و راهنمایی‌های مبسوطی نسبت به کتاب قبلی طرح مخلوط ما ارائه می‌نماید. ASTM، AASHTO و دیگر استانداردهای منتشره به‌علاوه یافته‌های پژوهش‌های مهم هر جا که کار بست‌پذیر باشند رجوع داده خواهند شد. این کتاب برای طراحان مخلوط، طراحان روسازی، پرسنل آزمایشگاه و کسان دیگری که با مخلوط‌های آسفالت سروکار دارند می‌باشد. کتاب برای استفاده آسان به‌عنوان یک کتاب مهندسی یا به‌عنوان یک کتاب آزمایشگاهی قطع‌بندی شده است.

این ویرایش یک تغییر اساسی از کتاب قبلی طرح ما با پوشش دادن به تمام روش‌ها، یک کتاب جامع است. این کتاب جایگزین ویرایش ششم MS - 2 (که روی روش‌های مارشال و ویم تمرکز داشت) و کتاب SP - 2 (که به

آزمایش عملکردی و استفاده از مواد بازیافتی استفاده عام دارد. فصل ۱۲ در باره بسیاری از انواع مخلوط‌های اختصاصی مورد استفاده در کاربردهای اختصاصی صحبت می‌کند، و فصل ۱۳ با راهنمایی در بررسی JMF زمانیکه تولید کارگاهی شروع می‌شود کتاب را پایان می‌دهد.

26 - MS. کتاب قیر، مرجع اصلی قیر است، در

حالیکه 4 - MS ما، کتاب آسفالت، کتاب جامع در استفاده از آسفالت است.

معتقدیم این ویرایش هفتم 2 - MS، برای سال‌های، بسیار به‌خوبی در صنعت به‌کار خواهد رفت و به‌عنوان کامل‌ترین و عمومی‌ترین کتاب می‌رود تا به‌صورت یک مرجع در طرح مخلوط آسفالت شود.

مقدمه مترجم

اعداد است. بنابراین، توصیه می‌شود پس از اجرای طرح مخلوط حتماً مقطع آزمایشی اجرا تا نتیجه عینی طرح لمس گردد.

کتاب حاضر ویرایش هفت 2 – MS است که کاملاً با ویرایش‌های قبل متفاوت می‌باشد. اینکه طرح مخلوط آسفالت ممتاز هم که پیچیدگی‌های آن برداشته شده و کاربردی‌تر شده است در این مجموعه گنجانده شده است. به‌علاوه اطلاعات کلی در خصوص انواع دیگر آسفالت‌ها نیز تشریح می‌شود.

اگر چنانچه خواننده قادر به طرح مخلوطی رضایت بخش نباشد جداً توصیه می‌شود که راه‌های دیگر ساختمان با اسکلت فلزی را در پیش گیرد. کتاب بتن‌شناسی (خواص بتن) (نوسینده پروفسور نویل – ترجمه جناب آقای دکتر هرمز فامیلی).

این جمله در آخرین صفحه کتاب نامبرده که طرح مخلوط‌های متفاوت بتن را شرح داده به چه معنا است؟

بدان معنا است که طرح مخلوط آسفالت باشد یا بتن یا هر اختلاطی فقط جداول و اعداد نیستند بلکه هنر آمیزش

۵۴	۳-۴ تراکم آزمایشگاهی
۵۶	۴-۴ تعیین وزن مخصوص حقیقی، G_{mb}
۶۱	۵-۴ تأثیر مقدار قیر بر روی G_{mb}, G_{mm}

فصل ۵ خواص حجمی مخلوط‌های متراکم روسازی (۶۳-۸۸)

۶۳	۱-۵ کلیات
۶۵	۲-۵ فهرست و تعاریف
۶۷	۳-۵ وزن مخصوص حقیقی (خشک) مصالح
۷۲	۴-۵ محاسبه G_{mm} در مقادیر قیرهای آزمایشی
۷۴	۵-۵ درصد فضای خالی در مخلوط متراکم
۷۵	۶-۵ درصد VMA در مخلوط متراکم شده
۷۸	۷-۵ درصد VFA در مخلوط متراکم
۷۸	۸-۵ جذب قیر
۷۹	۹-۵ مقدار قیر مؤثر یک مخلوط روسازی
۷۹	۱۰-۵ نسبت غبار به قیر
۸۰	۱۱-۵ بحث در باره خواص حجمی
۸۴	۱۲-۵ انتخاب ساختار مصالح طرح

فصل ۶ سیستم آسفالت ممتاز طرح مخلوط آسفالت گرم (۸۹-۱۰۴)

۸۹	۰-۶ مقدمه
	۱-۶ انتخاب مصالح آسفالت ممتاز و معیارهای طرح مخلوط
۹۰	
۹۴	۲-۶ دستگاه آزمایش
۹۸	۳-۶ تهیه نمونه و تراکم آن
۱۰۱	۴-۶ تحلیل داده‌های آسفالت ممتاز

فصل ۱ مقدمه (۱-۶)

۱	۰-۱ کلیات
۱	۱-۱ تعریف قیر و مخلوط گرم
۲	۲-۱ طبقه‌بندی مخلوط‌ها
۲	۳-۱ هدف یک طرح مخلوط
۴	۴-۱ ارزیابی طرح مخلوط
۵	۵-۱ ساختار این کتاب

فصل ۲ رفتار مخلوط (۷-۱۹)

۷	۱-۲ هدف طرح مخلوط آسفالت روسازی
	۲-۲ در نظر گرفتن خواص مناسب برای طرح مخلوط
۱۰	۳-۲ خصوصیات حجمی مخلوط‌های آسفالت

فصل ۳ انتخاب مصالح و بچ کردن مصالح (۲۱-۴۶)

۲۱	۰-۳ انواع مخلوط‌ها
۲۶	۱-۳ قیر
۲۷	۲-۳ مصالح معدنی
۳۸	۳-۳ بچ کردن مصالح و تهیه نمونه مخلوط

فصل ۴ آزمایش مخلوط‌های آزمایشگاهی (۴۷-۶۱)

۴۷	۱-۴ مقدمه
	۲-۴ انتخاب مقدار قیر آزمایشی، دمای تراکم و مدت زمان اختلاط

۹-۸	کالیبره کردن روزانه دستگاه پایداری سنج
۱۵۰	ویم

۵-۶	مقدار قیر طرح
۶-۶	تعیین N_{max}
۷-۶	آزمایش حساسیت به رطوبت
۸-۶	آزمایش عملکردی

فصل ۹. حساسیت مخلوط به رطوبت (۱۵۳-۱۶۲)

۱۵۳	۹-۱ مکانیزم‌های احتمالی خرابی با رطوبت
۱۵۴	۹-۲ تأثیر خواص فیزیکی
	۹-۳ روش‌های آزمایش برای ارزیابی
۱۵۶	حساسیت به رطوبت مخلوط‌ها
	۹-۴ عمل‌آوری (Treatment) برای کاستن
۱۵۹	حساسیت به رطوبت
	۹-۵ عملیاتی برای به حداقل رساندن خرابی‌های
۱۶۲	ناشی از رطوبت

فصل ۱۰. آزمایش‌های عملکردی مخلوط (۱۶۳-۱۸۷)

	۱۰-۱ آزمایش‌های عملکردی برای نشان دادن
۱۶۳	تغییر شکل‌های دائمی (شیار افتادگی)
	۱۰-۲ آزمایش‌های خزش بار تکراری بر روی
۱۶۹	مواد ویسکوالاستیک
۱۷۴	۱۰-۳ آزمایش‌های خزش استاتیک
	۱۰-۴ آزمایش‌های عملکردی برای نشان دادن
۱۷۵	ترک خوردگی
۱۸۰	۱۰-۵ ترک خوردگی بدون رابطه با بارگذاری
	۱۰-۶ توصیه‌های آزمایش عملکردی پروژه
۱۸۲	NCHRP, 09 – 33

فصل ۷. روش مارشال طرح مخلوط (۱۰۵-۱۲۴)

۱۰۵	۷-۰ کلیات
۱۰۵	۷-۱ استانداردهای کاربردی
۱۰۶	۷-۲ تهیه نمونه‌های آزمایشی
۱۱۲	۷-۳ دستورالعمل آزمایش
۱۱۹	۷-۴ تفسیر داده‌های آزمایش
	۷-۵ روش مارشال اصلاح شده برای مصالح
۱۲۳	درشت

فصل ۸. روش ویم طرح مخلوط (۱۲۵-۱۵۱)

۱۲۵	۸-۱ کلیات
۱۲۶	۸-۲ شکل اجمالی طرح
	۸-۳ مقدار قیر تقریبی با روش معادل
۱۲۷	سانتریفوژ نفت
۱۳۵	۸-۴ تهیه نمونه‌های آزمایشی
۱۴۰	۸-۵ دستورالعمل‌های آزمایش
۱۴۵	۸-۶ تفسیر داده‌های آزمایش
۱۴۶	۸-۷ معیارهای طرح
۱۴۶	۸-۸ تعیین مقدار قیر بهینه (OBC)

۲۳۷	۷-۱۲ آسفالت سرد
	۸-۱۲ طرح مخلوط آسفالت با قیر اصلاح شده
۲۳۹	با لاستیک خرد شده
۲۴۰	۹-۱۲ مخلوط‌های هیدرولیکی
۲۴۱	۱۰-۱۲ مخلوط‌های بستر عبور راه آهن
۲۴۲	۱۱-۱۲ لایه پوششی بسیار نازک پیوندی
۲۴۴	۱۲-۱۲ مخلوط‌های عرشه پل
۲۴۴	۱۳-۱۲ مخلوط‌های ماسه آسفالت
۲۴۵	۱۴-۱۲ مخلوط آسفالت نیم گرم

فصل ۱۳ بررسی‌های کارگاهی مخلوط‌های آسفالت (۲۴۹-۲۵۹)

	۱-۱۳ طرح آزمایشگاهی در مقابل تولید
۲۴۹	کارگاهی
۲۵۰	۲-۱۳ آزمایش‌ها و محاسبات کنترل کیفیت
	۳-۱۳ بررسی فرمول مخلوط کارگاهی و
۲۵۲	رسیدگی روزانه مخلوط
۲۵۴	۴-۱۳ تنظیم‌های حجمی
۲۵۶	۵-۱۳ مشخصات دانسیته

فصل ۱۱ مصالح آسفالت بازیافتی در فرآیند طرح مخلوط (۱۸۹-۲۱۹)

۱-۱۱	بحث کلی آسفالت روسازی بازیافتی
۱۸۹	(RAP)
۲-۱۱	بحث کلی مصالح بازیافتی آسفالت
۱۹۰	(RAS)
۳-۱۱	خواص RAP
۴-۱۱	استفاده از چارتهای اختلاط
۲۰۴	
۵-۱۱	تحویل در طراحی مخلوط
۲۱۶	

فصل ۱۲ مخلوط‌های تخصصی (۲۲۱-۲۴۷)

۱-۱۲	مقدمه
۲-۱۲	مخلوط‌های باند فرودگاه
۳-۱۲	مخلوط‌های با دانه‌بندی باز
۴-۱۲	آسفالت ماتریس سنگی
۵-۱۲	مخلوط‌های پر قیر لایه زیرین
۶-۱۲	بازیافت گرم در محل
۲۲۱	
۲۲۱	
۲۲۲	
۲۲۹	
۲۳۴	
۲۳۵	