



مدار سازی آب های زیرزمینی

بر اساس نرم افزارهای PMWin و Visul Modflow

مهندس مهندس احمدی

دانشجوی دکتری آبیاری و زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز

مدیر مطالعات آبیاری شرکت آب و برزی اروند

ویراستار: کاظم زرین



انتشارات کلک زرین

ناشر برگزیده بیستمین دوره کتاب سال دانشجویی

سرشناسه	: احمدی، محسن، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: مدل سازی آب های زیرزمینی بر اساس نرم افزارهای PMWin و Visul Modflow
مشخصات نشر	: تهران: کلک زرین، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۴۰۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-5388-27-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیپای مختصر
یادداشت	: این مدرک در آدرس http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
یادداشت	: کتابنامه.
شنا افزوده	: زرین، کاظم، ۱۳۵۳-، ویراستار
شماره کتابخانه ملی	: ۳۷۶۶۸۵۱

تهران: انتشارات خیابان کارگر جنوبی، بین خیابان روان مهر و لبافی نژاد،
بن بست سروش پلاک ۱۰، طبقه اول، واحد ۴، ۶۴۴۸۶۱۴۸ (۰۲۱)۶۴۴۸۶۱۴۸-۰۹۱۲۷۱۷۶۸۳۶



عنوان	: مدل سازی آب های زیرزمینی بر اساس نرم افزارهای PMWin و Visul Modflow
ناشر	: انتشارات کلک زرین
مؤلف	: مهندس محسن احمدی
ویراستار	: کاظم زرین
طرح جلد	: مهندس امید باوی
شمارگان	: ۵۰۰ نسخه
نوبت چاپ	: اول، ۱۳۹۴
قیمت	: ۲۲۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۳۸۸-۲۷-۵

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب به مؤلف و ناشر
و عنوان کتاب با نگرش به حقوق حمایت
حقوق مؤلفان، مصنفان و همکاران مصوب
۱۳۴۸ محفوظ است و متصفین تحت پیگرد
قانونی قرار می گیرند.

فهرست

۷..... پیشگفتار

فصل اول

۹..... مفاهیم اولیه و نصب نرم افزار

۹..... ۱-۱ معرفی

۱۰..... ۲-۱ نصب نرم افزار

۱۰..... ۱-۱-۱ نصب PMWin

۱۲..... ۲-۲-۱ Visual Modflow

۱۶..... ۳-۱ معادلات حاکم بر مدل

فصل دوم

۱۹..... آشنایی با مدل PMWin

۱۹..... ۱-۲ منوی File

۲۴..... ۲-۲ منوی Grid

۲۷..... ۳-۲ منوی Parameters

۳۸..... ۱-۳-۲ Time

۴۰..... ۲-۳-۲ Initial Hydraulic Head

۴۰..... ۳-۳-۲ Boreholes and Observations

۴۲..... ۴-۳-۲ Horizontal Hydraulic Conductivity

۴۳..... ۵-۳-۲ Vertical Hydraulic Conductivity

۴۳..... ۶-۳-۲ Specific Storage

۴۳..... ۷-۳-۲ Transmissivity

۴۳	Vertical Leakage ۸-۳-۲
۴۴	Storage Coefficient ۹-۳-۲
۴۴	Effective Porosity ۱۰-۳-۲
۴۴	Specific Yield ۱۱-۳-۲
۴۴	Models منوی ۲-۲
۴۵	MODFLOW ۱-۲-۲
۷۲	MOC3D ۲-۴-۲
۸۲	M3D ۳-۴-۲
۹۱	MT, DMS ۴-۴-۲
۹۲	PEST ۵-۴-۲
۱۰۰	UCODE ۶-۴-۲
۱۰۳	PMPATH ۷-۴-۲
۱۱۲	Tools منوی ۵-۲

فصل سوم

۱۲۱	Visual Modflow با مدل آشنایی
۱۲۱	File منوی ۱-۳
۱۲۱	۱-۱-۳ تغییر پیش فرض ها
۱۲۲	۲-۱-۳ ایجاد پروژه
۱۲۹	۳-۱-۳ اضافه کردن نقشه به شبکه
۱۳۲	۴-۱-۳ چاپ مدل
۱۳۹	۵-۱-۳ تغییر واحدها
۱۴۱	Input منوی ۲-۲
۱۴۴	۱-۲-۳ کلیدهای میانبر

۱۴۵	 لایه بندی ۲-۲-۳
۱۵۲	 View ۳-۲-۳
۱۵۴	 Grid ۴-۲-۳
۱۶۵	 Wells ۵-۲-۳
۱۸۲	 Properties ۶-۲-۳
۱۹۷	 Boundaries ۷-۲-۳
۲۱۲	 Particles ۸-۲-۳
۲۱۶	 Zbud ۹-۲-۳
۲۱۹	 Tools ۱۰-۲-۳
۲۲۱	 Run منوی ۳-۳
۲۲۳	 Modflow 2000 ۱-۳-۳
۲۳۷	 MODPATH ۲-۳-۳
۲۳۹	 MT3DMS ۳-۳-۳
۲۴۳	 SEAWAT ۴-۳-۳
۲۴۴	 Optimization ۵-۳-۳
۲۴۵	 Run ۶-۳-۳
۲۵۰	 Output منوی ۴-۳
۲۵۰	 Maps ۱-۴-۳
۲۵۳	 Graphs ۲-۴-۳
۲۵۸	 Setup منوی ۵-۳
۲۶۱	 3D-Explorer پنجره ۶-۳
۲۶۲	 ۱-۶-۳ تنظیمات پیش فرض
۲۶۳	 ۲-۶-۳ ابزار جهت یابی

۲۶۶	۳-۶-۳ تنظیمات نمایش
۲۶۸	۳-۶-۴ ایجاد برش
۲۶۹	۳-۶-۵ ایجاد مقطع بریده
۲۷۰	۳-۶-۶ ایجاد انیمیشن

فصل چهارم

۲۷۱	مثال های کاربردی
۲۷۱	۴-۱ مدل MWi
۲۷۱	۴-۱-۱ مدل سازی تغذیه و برداشت از آبخوان
۲۸۹	۴-۱-۲ تأثیر روند زمان بر خروجی
۳۰۳	۴-۱-۳ شبیه سازی نشست از زمان
۳۰۹	۴-۱-۴ شبیه سازی نشست از زیر سرریز
۳۱۵	۴-۱-۵ شبیه سازی نشست زمین
۳۲۲	۴-۶-۶ ایجاد یک دریاچه مصنوعی
۳۲۶	۴-۶-۷ برآورد نرخ پمپاژ
۳۳۱	۴-۱-۸ برآورد پارامترها با شبیه سازی معکوس
۳۳۸	۴-۱-۹ شبیه سازی انتقال املاح
۳۴۷	۴-۲ مدل Visual Modflow
۳۴۷	۴-۲-۱ شبیه سازی نفوذ مواد آلاینده
۳۷۶	۴-۲-۱ شبیه سازی نفوذ آب شور
۳۹۳	۴-۲-۳ شبیه سازی کیفیت آب در تغذیه مصنوعی

پیشگفتار

برای مدل سازی آب های زیرزمینی نرم افزارهای متعددی ارائه شده است که Visual Modflow و PMWin از جمله آن ها به شمار می روند. با توجه به قابلیت و توانایی این دو نرم افزار در شبیه سازی جریان و انتقال املاح در آب های زیرزمینی، توجه به آموزش آن ها برای دانشجویان و مهندسان ضروری به نظر می رسد. بدین منظور راهنمای کاربردی این دو نرم افزار پیشتر در دو کتاب "آموزش تصویری و ترفندهای Visual Modflow" و "آررش تصویری و ترفندهای PMWin" به صورت جداگانه چاپ شد. پس از انتشار این دو کتاب، نظرات و دیدگاه های شما به دست اینجانب رسید که حاکی از توجه خوانندگان به این دو نرم افزار بود. اینک پس از حدود دو سال از انتشار این کتب، تصمیم گرفته شد که این دو نرم افزار در کتاب یک کتاب به خوانندگان عرضه شود. بنابراین تغییراتی در نحوه نگارش کتب پیشین داده و سعی شد که مطالب بازنویسی شوند. همچنین با توجه به نظرات خوانندگان، بخش هایی از کتاب به صورت جزیی تر و با بیانی ساده نوشته شد. مفاهیم اولیه در خصوص این دو نرم افزار در فصل نخست معرفی شده است. علی رغم نصب آسان این دو نرم افزار، در این فصل روش نصب نرم افزار به صورت گام به گام توضیح داده شد. فصل دوم و سوم به ترتیب به معرفی نرم افزارهای Visual Modflow و PMWin اختصاص یافت. در فصل چهارم نیز مثال های مرتبط با این دو نرم افزار ارائه شده است.

با توجه به تلاش و جدیتی که در نگارش این کتاب صورت گرفت، نمی توان ادعا کرد که کتاب خالی از اشکال باشد. بنابراین از خوانندگان و صاحب نظران درخواست می نمایم که همانند کتب پیشین نظرات و اشکالات موجود را به اینجانب ارسال نمایند تا در نگارش های بعدی مورد ویرایش قرار گیرند. امید است این کتاب منبعی مناسب در اختیار کارشناسان و علاقه مندان بوده و سهمی در موفقیت ایشان داشته باشد.

مهندس محسن احمدی

m.ahmadee@ymail.com