

# شبه سازی انرژی با نرم افزار

## دیزاین بیلدر

(فنی و مهندسی)

تألیف:

محسن رحمانی

(عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان)

حسین معتمد

(عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان)

مهیار پیر وقار

(کارشناس ارشد مهندسی معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان)

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

۱۳۹۷

شابک	: 978-964-10-5124-4
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۱۵۶۱۰
عنوان و نام پدیدآور	: شبیه‌سازی انرژی با نرم‌افزار دیزاین بیلدر (فنی و مهندسی) / تألیف محسن روشن، حسین محمد، مهیار پیراوقار.
مشخصات نشر	: لاهیجان : دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۸۴ ص.؛ مصور، جدول، نمودار.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۷۹.
موضوع	: ساختمان‌ها -- صرفه‌جویی در انرژی -- شبیه‌سازی کامپیوتری -- نرم افزار
موضوع	: Buildings -- Energy conservation-- Computer simulation-- Software
موضوع	: ساختمان‌ها -- صرفه‌جویی در انرژی -- شبیه‌سازی کامپیوتری
موضوع	: Buildings -- Energy conservation-- Computer simulation
رده بندی دیوید	: ۶۹۶
رده بندی کلاس	: ۵/۱۲۳/۱۳۹۶ ۲۴۸۷/س
سرشناسی	: روشن، محسن، ۱۳۵۶ -
شناسه افزوده	: محمد، حسین، ۱۳۵۹ -
شناسه افزوده	: پیراوقار، مهیار، ۱۳۶۷ -
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان
شناسه افزوده	: Islamic Azad University, Lahijan Branch
وضعیت فهرست نویسی	:

عنوان کتاب: شبیه سازی انرژی با نرم افزار دیزاین بیلدر(فنی مهندسی)  
 مؤلفین: محسن روشن، حسین محمد و مهیار پیراوقار

صفحه آرایبی و حروف چینی : فرزاد علی پور

نوبت چاپ : اول سال چاپ : ۳۹۷ خرداد ۱۳۹۷

تعداد صفحات : ۸۴ قطع : وزیری شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۱۲۴-۴

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان قیمت: ۱۵۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی : سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

مرکز پخش : دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان - تلفن : ۳ - ۲۹۰۸۱ - ۴۱۰۱۳

آدرس : لاهیجان، انتهای کوی شقایق، مجتمع دانشگاه آزاد، ص. پ. ۱۶۱۶

کلیه حقوق قانونی و شرعی برای مولف و ناشر محفوظ می باشد و هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر را نداشته و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

## پیشگفتار

محدودیت منابع انرژی و افزایش روز افزون مصرف آن از یکسو و مصرف بی رویه انرژی توسط جوامع مختلف از سوی دیگر، علاوه بر آلودگی محیط زیست و هدر دادن سرمایه های ملی، زندگی آینده انسانها را با مخاطره مواجه ساخته است. مصرف انرژی برای برقراری شرایط آسایش در ساختمان ها، سهم بسزایی را به خود اختصاص داده و بررسی راه های کاهش مصرف انرژی و یا ذخیره آن ضروری می باشد. قبل از هر کاری باید میزان انرژی مصرفی در بنا سنجیده شود که مهمترین و بهترین راههای بررسی آن، استفاده از برنامه های شبیه سازی مصرف انرژی است. کتاب حاضر که حاصل چندین سال آموزش و کار با نرم افزارها، شبیه سازی از جمله نرم افزار دیزاین بیلدر می باشد، با هدف نهادینه کردن، ترغیب و استفاده گسترده از این ابزار در تحقیقات علمی رشته های مختلف از جمله معماری است.

www.ketab.ir

## فهرست مطالب

۸	فصل اول: معرفی و نصب نرم افزار .....
۸	مقدمه .....
۸	۱-۱ معرفی نرم افزار مدل سازی دیزاین بیلدر .....
۹	۲-۱ دانلود و نصب برنامه .....
۹	۳-۱ فعال سازی نسخه رایگان نرم افزار .....
۱۱	فصل دوم: مدل سازی مهندسه ساختمان .....
۱۱	۱-۲ مدل سازی ساختمان .....
۱۱	۲-۲ تعریف یک پروژه جدید .....
۱۱	۱-۲-۲ سربرگ اطلاعات محلی (Location) .....
۱۱	۳-۲ استفاده از فایل های آر.هوان.موج در کتابخانه نرم افزار .....
۱۲	۱-۳-۲ سربرگ الگو (template) .....
۱۲	۴-۲ مدل سازی ساختمان .....
۱۳	۵-۲ افزودن بلاک جدید .....
۱۳	۶-۲ تنظیمات طراحی (Drawing Options) .....
۱۴	۱-۶-۲ Building Block .....
۱۵	۱-۱-۶-۲ Extruded .....
۱۵	۲-۱-۶-۲ Sloping wall .....
۱۶	۳-۱-۶-۲ Pitched roof .....
۱۸	۴-۱-۶-۲ Dome .....
۱۸	۷-۲ Outline blocks .....
۱۸	۸-۲ Component blocks .....
۱۸	۹-۲ ابزارهای ترسیم .....
۱۹	۱-۹-۲ چندضلعی (polygon) .....
۱۹	۲-۹-۲ مستطیل (Rectangle) .....
۱۹	۳-۹-۲ دایره (Circle) .....
۱۹	۱۰-۲ ابزارهای ویرایشی-ترسیمی .....
۱۹	۱-۱۰-۲ بزرگنمایی (zoom) .....
۲۰	۲-۱۰-۲ پاک کردن اجسام (Delete selected object) .....
۲۰	۳-۱۰-۲ ابزار stretch (کشیدن) .....

- ۲۰-۱۰-۲ ابزار Rotate (چرخش انجام) ..... ۲۰
- ۲۰-۱۰-۲ ابزار Mirror ..... ۲۰
- ۲۰-۱۰-۲ ابزار Copy ..... ۲۰
- ۲۰-۱۰-۲ ابزار Move ..... ۲۰
- ۲۱-۱۰-۲ ابزار Measure (اندازه‌گیری) ..... ۲۱
- ۲۱-۱۰-۲ ابزار Drag face (امتداد کردن) ..... ۲۱
- ۲۱-۱۰-۲ Place assembly ..... ۲۱
- ۲۱-۱۰-۲ ترسیم پارتیشن‌های داخلی ..... ۲۲
- ۲۲-۲ ترسیم انواع ..... ۲۲
- ۲۳-۱۲-۲ رسم پنجره (Window) ..... ۲۳
- ۲۳-۱۲-۲ رسم سطوح برجسته (Surface) ..... ۲۳
- ۲۳-۱۲-۲ رسم حفره (Hole) ..... ۲۳
- ۲۳-۱۲-۲ رسم در (door) ..... ۲۳
- ۲۳-۱۲-۲ رسم دریچه هوا (vent) ..... ۲۳
- ۲۳-۱۳-۲ نماهای مختلف دریچه دید ..... ۲۳
- ۲۴-۱۴-۲ وارد کردن نقشه‌های دوبعدی ..... ۲۴
- ۲۵- فصل سوم: تعریف کاربری (Activity) ..... ۲۵
- ۲۵-۱-۳ نوع فضا (Zone type) ..... ۲۵
- ۲۶-۲-۳ وضعیت اشغال (Occupancy) ..... ۲۶
- ۲۷-۳-۳ برنامه زمانی (Schedule) ..... ۲۷
- ۲۸-۱-۳-۳ برنامه زمان بندی باز جزئیات (Schedule ۷/۱۲) ..... ۲۸
- ۳۰-۲-۳ میزان سوخت‌وساز Metabolic ..... ۳۰
- ۳۰-۵-۳ حجم آب گرم مصرفی (DHW) ..... ۳۰
- ۳۱-۶-۳ تعریف شرایط آسایش مورد نیاز سیستم HVAC و روشنایی ..... ۳۱
- ۳۱-۷-۳ دمای طرح داخل برای فصل زمستان ..... ۳۱
- ۳۲-۸-۳ تجهیزات هر فضا ..... ۳۲
- ۳۳- فصل چهارم: مصالح و جداره‌ها (Constructions) ..... ۳۳
- ۳۳-۱-۴ مصالح و جداره‌ها (Constructions) ..... ۳۳
- ۳۳-۲-۴ جداره‌های ساختمان ..... ۳۳
- ۳۳-۳-۴ انواع جداره‌های ساختمان در نرم‌افزار دیزاین بیلدر ..... ۳۳
- ۳۵-۴-۴ لایه بدی جداره‌ها ..... ۳۵

۳۶	..... Layers	۱-۴-۴
۳۷	..... فصل پنجم: بازشوها (Opening)	
۳۷	..... (Opening)	۱-۵
۳۷	..... کتابخانه نرم افزار	۲-۵
۳۸	..... پنجره‌های خارجی (External window)	۳-۵
۳۹	..... قاب و تقسیم کننده پنجره	۴-۵
۴۰	..... (Divider) نوارهای وسیع پنجره	۱-۴-۵
۴۰	..... (Frame) قاب پنجره	۲-۴-۵
۴۰	..... درپچه‌ها و وندها	۵-۵
۴۱	..... فصل ششم: روشنایی ساختمان (Lighting)	
۴۱	..... Lighting	۱-۶
۴۱	..... کتابخانه نرم افزار	۲-۶
۴۱	..... تغییر واحد شدت روشنایی	۳-۶
۴۲	..... lighting control	۴-۶
۴۳	..... Control type	۵-۶
۴۵	..... حس گر روشنایی	۶-۶
۴۵	..... (Working plane height)	۷-۶
۴۵	..... (Target illuminance)	۸-۶
۴۶	..... Task and display lighting	۹-۶
۴۶	..... (Exterior lighting)	۱۰-۶
۴۷	..... فصل هفتم: سیستم سرمایش و گرمایش (HVAC)	
۴۷	..... (HVAC)	۱-۷
۴۷	..... Template	۲-۷
۴۸	..... تعریف سطح دسترسی	۳-۷
۴۸	..... Simple	۴-۷
۴۹	..... Heating	۵-۷
۵۰	..... (Cooling)	۶-۷
۵۰	..... Compact	۷-۷
۵۱	..... Detailed	۸-۷
۵۲	..... فصل هشتم: روشنایی روز Daylighting	
۵۲	..... Daylighting	۱-۸

۵۲	۲-۸ تعیین نوع گزارش خروجی (Report type)
۵۴	۳-۸ تعیین دقت گزارش
۵۶	۴-۸ تعیین ارتفاع محاسبات سطح روشنایی
۵۶	۵-۸ تعیین حاشیه از اطراف سطح کار (Magrin)
۵۶	۶-۸ تعیین مدل آسمان Sky Model
۵۷	۷-۸ Grid size
۵۷	۱-۷-۸ Min Grid Size
۵۷	۲-۷-۸ Max Grid Size
۵۸	<b>فصل نهم: تحلیل حالات داخل و خارج ساختمان CFD</b>
۵۸	۱-۹ تحلیل حالات داخل و خارج ساختمان CFD
۵۸	۲-۹ تحلیل CFD خارج ساختمان
۵۹	۳-۹ Wind
۶۰	۴-۹ Site Domain Factor
۶۰	۵-۹ تحلیل CFD فضای داخلی
۶۰	۱-۵-۹ شرایط مرزی سطح جداره
۶۱	۲-۵-۹ شرایط مرزی پنجره
۶۱	۳-۵-۹ افزودن فن گردش هوا
۶۱	۴-۵-۹ شرایط مرزی داخل فضا
۶۲	۵-۵-۹ شرایط مرزی تأمین هوا (Supply)
۶۲	۶-۵-۹ شرایط مرزی خروج هوا (Extract)
۶۳	۷-۵-۹ شرایط مرزی دما (Temperature)
۶۳	۸-۵-۹ شبکه بندی فضای داخل
۶۳	۹-۵-۹ ویرایش و نحوه کنترل مدل شبکه بندی
۶۴	۱۰-۵-۹ ویرایش شبکه های CFD داخلی
۶۴	۱۱-۵-۹ مشاهده شبکه
۶۵	۱۲-۵-۹ شبیه سازی CFD
۶۵	۱۳-۵-۹ تنظیمات محاسبات CFD
۶۵	۱-۱۱-۹ مدل حل توربولانسی
۶۵	۲-۱۱-۹ الگوی گسسته سازی معادلات
۶۶	۳-۱۱-۹ نمایش خروجی ها
۶۶	۴-۱۱-۹ نحوه نمایش هندسه

۶۷	..... ۱-۱۳-۹ نمایش کانتورهای سه‌بعدی
۶۷	..... ۲-۱۳-۹ نمایش کانتور و بردار
۶۸	..... فصل دهم: طراحی سایبان داخلی و خارجی
۶۸	..... ۱-۱۰ طراحی سایبان داخلی و خارجی
۶۸	..... ۲-۱۰ پوشش پرده Window shading
۶۹	..... ۱-۲-۱۰ تعریف اطلاعات پرده
۷۱	..... ۳-۱۰ تعیین مکان سایبان داخلی
۷۱	..... ۴-۱۰ نحوه کنترل پرده
۷۲	..... ۵-۱۰ Local shading
۷۴	..... فصل یازدهم: شبیه‌سازی و تحلیل نتایج
۷۴	..... ۱-۱۱ شبیه‌سازی و تحلیل نتایج
۷۵	..... ۲-۱۱ نمایش نتایج
۷۶	..... ۳-۱۱ خروجی گرفتن از نتایج
۷۸	..... پیوست
۷۸	..... ایجاد فایل‌های آب و هوایی
۸۱	..... فرهنگ واژگان فارسی به انگلیسی
۸۴	..... منابع و مأخذ



## مقدمه

نرم افزار دیزاین بیلدر پرکاربردترین نرم افزار شبیه سازی است که برای مدل سازی ساختمان از جنبه های مختلف مثل فیزیک ساختمان (مصالح ساختمانی)، معماری ساختمان، دستگاه های سرمایشی و گرمایشی، سیستم روشنایی و غیره کاربرد داشته و قابلیت مدل سازی همه جنبه های ساختمان را دارد. به جز مدل سازی بار گرمایشی و سرمایشی ساختمان، مصارف مختلف انرژی ساختمان از قبیل مصرف انرژی گرمایشی، سرمایشی، روشنایی، لوازم خانگی، آب گرم مصرفی و غیره را به صورت دینامیک مدل سازی می نماید. این نرم افزار همچنین قابلیت محاسبه میزان روشنایی روز و حتی مدل سازی CFD را دارد. نرم افزار مدل سازی دیزاین بیلدر با استفاده از فایل اقلیمی شهرهای مختلف ایران، محاسبات تریات و اتلاف و مصرف انرژی را دقیقاً بر اساس شرایط اقلیمی محل قرارگیری ساختمان انجام می دهد.

در این کتاب تلاش بر آن است که نرم افزار دیزاین بیلدر بصورت کاربردی و ساده همراه با مثال و نمونه تحقیقات انجام شده نگارش گردد. مطالب این نگارش می تواند برای رشته های گروه معماری، انرژی در ساختمان ورشته های فنی و مهندسی از جمله رشته مکانیک مورد استفاده قرار گیرد. امید است که مورد توجه و استفاده اساتید، پژوهشگران و دانشجویان محترم واقع گردد.