

۹۲۵۹۶۸۶

راهنمای مدل سازی پراکنش آلودگی هوا با

AERMOD View™

ترجمه:

مهندس مریم روحی

مهندس جواد بیات

سرشناسه	: روحی کریق، مریم، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای مدل سازی پراکنش آلودگی هوا با AERMOD View TM / مریم روحی کریق، جواد بیات.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات پادینا، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۵۳۱ ص: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-8588-60-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: آلودگی هوا
شناسه افزوده	: بیات، جواد، ۱۳۶۷ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ / ۲ / TD۸۹۰
رده بندی دیویی	: ۶۲۸/۵۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۷



راهنمای مدل سازی پراکنش آلودگی هوا با AERMOD ViewTM

مترجمان: مریم روحی کریق و جواد بیات

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۵۸۸-۶۰-۳

ناشر: انتشارات پادینا

شمارگان: ۵۰۰ جلد - نوبت چاپ: تهران، اول ۱۳۹۶

چاپ و صحافی: چاپ و نشر پادینا

قیمت: ۴۰۰۰۰۰ ریال

تلفن: ۷۷۴۲۱۷۵۷ (۰۲۱) همراه: ۰۹۰۲۵۰۸۸۳۸۱

www.padinapub.com padina.pub@gmail.com

فهرست

فصل ۱

۱-۱	مقدمه	۱
۱-۱-۱	AERMOD View درپاره	۱
۲-۱	AERMOD MPI درپاره	۲
۳-۱	Risk Generator درپاره	۳
۴-۱	Model AERMOD	۴
۵-۱	Model ISC-ST3	۵
۶-۱	Model ISC-PRIME	۶
۷-۱	AERMAP Model	۷
۸-۱	بررسی پنجره واسطه AERMOD	۸
۹-۱	کلیدهای توار ابزار منو	۹
۱۰-۱	گزینه‌های منو	۱۰
۱-۱۰-۱	File گزینه	۱۱
۲-۱۰-۱	Model گزینه	۱۲
۳-۱۰-۱	Edit گزینه	۱۳
۴-۱۰-۱	View گزینه	۱۴
۵-۱۰-۱	Import گزینه	۱۵
۶-۱۰-۱	Export گزینه	۱۶
۷-۱۰-۱	Data گزینه	۱۷
۸-۱۰-۱	Run گزینه	۱۸
۹-۱۰-۱	Output گزینه	۱۹
۱۰-۱۰-۱	Risk (فقط ISC-ST3 و ISC-PRIME)	۲۰
۱۱-۱۰-۱	AERMAP گزینه	۲۱
۱۲-۱۰-۱	Tools گزینه	۲۲
۱۳-۱۰-۱	Help گزینه	۲۴

فصل ۲

۲-۱	AERMOD View	۲۵
۲-۲	ایجاد پروژه جدید	۲۶
۲-۱-۲	بررسی کلی	۲۶
۲-۱-۲	پنل ایجاد پروژه جدید	۲۶
۲-۱-۲	سیستم مختصات پروژه	۲۷

۲۹	۴-۱-۲	گزینه‌های مربوط به Datum
۳۰	۵-۱-۲	انتخاب نقطه مرجع
۳۱	۲۰-۲	ابزارهای کاربردی
۳۱	۱-۲-۲	بررسی کنی
۳۳	۲-۲۰-۲	ابزار منبع نقطه‌ای
۳۳	۳-۲-۲	ابزار منبع مشعل
۳۴	۴-۲-۲	ابزار منبع سطحی
۳۴	۵-۲-۲	ابزار منبع سطحی زاویه دار
۳۵	۶-۲-۲	ابزار منبع پیت روباز
۳۶	۲-۲	ابزار منبع حجمی
۳۶	۸-۲۰-۲	ابزار منبع سطحی دایره‌ای
۳۷	۹-۲-۲	ابزار منبع سطحی چندضلعی
۳۷	۱۰-۲-۲	ابزار منبع سطحی دایره‌ای
۳۸	۱۱-۲-۲	ابزار منبع سطحی PMOI
۳۹	۱۲-۲-۲	ابزار منبع خطی دارای حفره
۳۹	۱۳-۲-۲	ابزار گیرنده گسسته
۴۰	۱۴-۲-۲	ابزار گیرنده قطبی گسسته
۴۱	۱۵-۲-۲	ابزار گیرنده دکارتی گسسته
۴۱	۱۶-۲-۲	ابزار شبکه دکارتی منظم
۴۲	۱۷-۲-۲	ابزار شبکه دکارتی نامنظم
۴۲	۱۸-۲-۲	ابزار شبکه قطبی منظم
۴۳	۱۹-۲-۲	ابزار شبکه قطبی نامنظم
۴۴	۲۰-۲-۲	ابزار گیرنده‌های شبکه‌ای تو در تو
۴۴	۲۱-۲-۲	ابزار مرز کارخانه دکارتی
۴۵	۲۲-۲-۲	ابزار پستی و بلندی‌ها/ارتفاعات شاخص مربوط به گیرنده‌های گسسته
۴۵	۲۳-۲-۲	ابزار ساختمان چهار گوش
۴۶	۲۴-۲-۲	ابزار ساختمان چهار گوش زاویه دار
۴۷	۲۵-۲-۲	ابزار سازه‌های دایره‌ای

۴۷	ایزار سازه پلی گنی	۲۶-۲-۲
۴۸	ایزار نمایش / عدم نمایش زون اثر سازه‌ها	۲۷-۲-۲
۴۸	ایزار نمایش / عدم نمایش GEIP 5L Area of Influence	۲۸-۲-۲
۴۹	تولار ایزار Annotation	۳-۲-۲
۴۹	۱-۳-۲ بررسی کلی	
۵۰	ایزار انتخاب (Select Tool)	۲-۳-۲
۵۲	ایزار انتخاب دایره‌ای	۳-۳-۲
۵۳	ایزار انتخاب پلی گنی	۴-۳-۲
۵۴	ایزار گنمایی	۵-۳-۲
۵۵	ایزار کوچک‌نمایی	۶-۳-۲
۵۵	بزرگ‌نمای موقعیت مکانی خاص	۷-۳-۲
۵۶	ایزار دست	۸-۳-۲
۵۶	مشاهده کوچک‌ترین گره محله	۹-۳-۲
۵۶	مشاهده بزرگ‌ترین گره محله	۱۰-۳-۲
۵۷	ایزار نمای Eagle Watch	۱۱-۳-۲
۵۷	پاک‌کن چهار گوش نقطه	۱۲-۳-۲
۵۹	پاک‌کن دایره‌های	۱۳-۳-۲
۵۹	پاک‌کن بیگنی	۱۴-۳-۲
۶۰	حاشیه‌نویسی چهار گوش	۱۵-۳-۲
۶۱	حاشیه‌نویسی دایره‌ای	۱۶-۳-۲
۶۳	حاشیه‌نویسی پلی گنی	۱۷-۳-۲
۶۴	حاشیه‌نویسی متن	۱۸-۳-۲
۶۶	حاشیه‌نویسی نشان گر	۱۹-۳-۲
۶۷	حاشیه‌نویسی رسم بیگان	۲۰-۳-۲
۶۸	حاشیه‌نویسی شبکه	۲۱-۳-۲
۷۱	حاشیه‌نویسی قطب نما	۲۲-۳-۲
۷۲	حاشیه‌نویسی اندازه‌گیری فواصل و مساحت‌ها	۲۳-۳-۲
۷۳	ایزار واردسازی نقشه	۲۴-۳-۲

۷۳	ابزار محدوده سایت	۲۵-۳-۲
۷۶	سیستم تصویر نقشه	۲۶-۳-۲
۷۷	ابزار کنترل روی هم گذاری	۲۷-۳-۲
۷۸	ابزار گزینه های گرافیکی	۲۸-۳-۲
۷۹	ابزار اثر	۲۹-۳-۲
۸۱	ابزار برش عرضی	۳۰-۳-۲
۸۳	ابزار شناسایی	۳۱-۳-۲
۸۳	وارد سازی نقشه های پایه	۴-۲
۸۳	سازای نقشه های Tile	۱۰-۴-۲
۸۶	Importing ArcView Shapefiles	۱-۴-۲
۸۸	Importing Raster Images	۲-۴-۲
۹۰	Importing Dwg Base Maps	۴-۴-۲
۹۱	Importing Ld File Base Maps	۵-۴-۲
۹۳	Importing CMC Base Maps	۶-۴-۲
۹۴	Import Buildings from DXF	۷-۴-۲
۹۶	مسیر کنترل	۵-۲
۹۷	۱- گزینه های مربوط به پراکنش	۵-۲
۱۰۰	۲- آلاینده / متوسط گیری	۵-۲
۱۰۶	۳- گزینه های مربوط به عوارض زمین	۵-۲
۱۰۹	۴- گزینه های مربوط به تبدیل NO_x به NO_2	۵-۲
۱۱۱	۵-۵-۲ غلظت زمینه ازن	۵-۲
۱۱۴	۶-۵-۲ فایل های Re-Start/Multi-Year	۵-۲
۱۱۸	۷-۵-۲ فایل های رخداد / خطا	۵-۲
۱۱۹	۸-۵-۲ فایل های اشکال زدایی	۵-۲
۱۲۱	۹-۵-۲ تست خشک گاز	۵-۲
۱۲۵	۱۰-۵-۲ طبقه بندی های فصلی	۵-۲
۱۲۶	۱۱-۵-۲ طبقه بندی کاربری اراضی	۵-۲
۱۲۷	۶-۲ مسیر منبع	۲
۱۲۸	۱-۶-۲ خلاصه منبع	۲
۱۳۰	۲-۶-۲ اثر فروکنش ساختمان ها	۲
۱۳۴	۳-۶-۲ داده های گاز و ذرات	۲
۱۳۵	۴-۶-۲ غلظت زمینه	۲
۱۴۰	۵-۶-۲ گروه های منبع	۲
۱۴۳	۶-۶-۲ گروه های شهری	۲

۶۴۵	۷-۶-۲ انتشارات متغیر
۱۴۹	۸-۶-۲ فایل انتشارات ساعتی
۱۵۰	۹-۶-۲ واحد خروجی انتشار
۱۵۲	۱۰-۶-۲ نسبت‌های NO_2 برای PVMRM و OLM
۱۵۴	۱۱-۶-۲ گروه‌های منبع OLM- مدل‌سازی توده‌های دود ترکیبی
۱۵۷	۱۲-۶-۲ گروه منبع PSD
۱۶۰	۷-۲ مسیر گیرنده
۱۶۱	۱-۷-۲ خلاصه گیرنده
۱۶۲	۲-۷-۲ گزینه‌های زمینی
۱۶۵	۳-۷-۲ شبکه دکاری منظم
۱۶۸	۴-۷-۲ شبکه دکاری نامنظم
۱۷۱	۵-۷-۲ شبکه نظم قطبی
۱۷۴	۶-۷-۲ شبکه نامنظم فضا
۱۷۶	۷-۷-۲ Multi-Tier Grid
۱۸۰	۸-۷-۲ شبکه تودرتو
۱۸۳	۹-۷-۲ گیرنده‌های دکاری
۱۸۵	۱۰-۷-۲ Arc Receptors
۱۸۸	۱۱-۷-۲ گیرنده‌های قطبی گسسته
۱۹۰	۱۲-۷-۲ مرز دکاری کارخانه
۱۹۳	۱۳-۷-۲ Polar Plant Boundary
۱۹۵	۱۴-۷-۲ Fenceline Grid
۱۹۹	۱۵-۷-۲ Terrain Grid Options
۲۰۱	۸-۲ مسیر هواشناسی
۲۰۳	۱-۸-۲ داده‌های ورودی هواشناسی
۲۱۰	۲-۸-۲ Data Period
۲۱۱	۳-۸-۲ رده‌های سرعت باد
۲۱۲	۴-۸-۲ Wind Profile Exponents
۲۱۴	۵-۸-۲ Vertical Temperature Gradients
۲۱۵	۶-۸-۲ SCIM Sampling
۲۱۸	۹-۲ مسیر خروجی
۲۱۹	۱-۹-۲ Tabular Outputs
۲۲۲	۲-۹-۲ تنظیمات خروجی
۲۲۴	۳-۹-۲ Contour Plot Files
۲۲۸	۴-۹-۲ Threshold Violation Files
۲۳۱	۵-۹-۲ Post-Processing Files
۲۳۳	۶-۹-۲ TOXX Files

۲۳۶	Season Hour Files ۷-۹-۲
۲۳۸	Rank فایل های ۸-۹-۲
۲۳۹	Evaluation Files ۹-۹-۲
۲۴۱	US EPA NAAQS گزینه های ۱۰-۹-۲
۲۴۴	Percentiles/Rolling Average تنظیمات ۱۱-۹-۲
۲۴۶	Percentiles/Rolling Average Contour Plot Files ۱۲-۹-۲
۲۴۸	۱۰-۲ ورودی های ساختمان
۲۵۰	۱-۱۰-۲ ورودی های ساختمان چهار گوش
۲۵۲	۲-۱۰-۲ ورودی های ساختمان چهار گوش زاویه دار
۲۵۴	۳-۱۰-۲ دی های ساختمان دایره ای
۲۵۶	۴-۱۰-۲ دی های ساختمان پلی گونی
۲۵۸	۵-۱۰-۲ وارد کردن ساختمان از DXF
۲۶۰	۱۱-۲ برد زنده داده های زمین
۲۶۳	۱-۱۱-۲ قسمت Terrain
۲۷۰	۲-۱۱-۲ قسمت Region Impacts
۲۷۲	۳-۱۱-۲ قسمت Impacts Elevations
۲۷۴	۴-۱۱-۲ قسمت Advanced Options
۲۷۵	AERMAP ۵-۱۱-۲
۲۷۷	۱۲-۲ اجرای پروژه
۲۷۷	۱-۱۲-۲ پنجره وضعیت پروژه
۲۷۸	۲-۱۲-۲ پنجره جزئیات
۲۸۰	۳-۱۲-۲ اجرای مدل U.S. EPA
۲۸۱	۴-۱۲-۲ اجرای مدل U.S. EPA EVENT
۲۸۳	۵-۱۲-۲ استفاده از Multi-Chemical Run Utility
۲۹۵	۱۳-۲ نمودار
۲۹۵	۱-۱۳-۲ گزینه های Graph Menu
۲۹۷	۲-۱۳-۲ پنجره Graph Options
۲۹۸	۳-۱۳-۲ قسمت General
۲۹۹	۴-۱۳-۲ قسمت Subsets
۲۹۹	۵-۱۳-۲ قسمت Titles
۲۹۹	۶-۱۳-۲ قسمت Color
۳۰۰	۱۴-۲ گزینه های گرافیکی
۳۰۰	۱-۱۴-۲ Graphical Options
۳۰۰	۲-۱۴-۲ قسمت Levels
۳۰۲	۳-۱۴-۲ قسمت Smoothing
۳۰۴	۴-۱۴-۲ قسمت Labeling

۳۰۵	Color Ramp	۱۴-۲ قسمت ۵
۳۰۷	Posting	۱۴-۲ قسمت ۶
۳۰۹	Ruler Options	۱۴-۲ قسمت ۷
۳۱۰	Color Mappings	۱۴-۲ قسمت ۸
۳۱۲	Labels	۱۴-۲ قسمت ۹
۳۱۴	Graphical Output Toolbar	۱۴-۲ قسمت ۱۰
۳۱۵	جیب و تنظیمات	۱۵-۲
۳۱۵	پیش‌نمایش جاب	۱۵-۲ ۱
۳۱۷	Print to PDF File	۱۵-۲ ۲
۳۱۸	تنظیمات	۱۵-۲ ۳
۳۲۰	General	۱۵-۲ قسمت ۴
۳۲۰	Appearance	۱۵-۲ قسمت ۵
۳۲۱	Download Settings	۱۵-۲ قسمت ۶
۳۲۲	World Map Settings	۱۵-۲ قسمت ۷
۳۲۳	System Editor	۱۵-۲ قسمت ۸
۳۲۳	EPA Models/Limits- AERMOD	۱۵-۲ قسمت ۹
۳۲۵	EPA Models/Limits- AERMAP	۱۵-۲ قسمت ۱۰
۳۲۶	EPA Models/Limits- ISCST3	۱۵-۲ قسمت ۱۱
۳۲۷	EPA Models/Limits- ISC-PRIME	۱۵-۲ قسمت ۱۲
۳۲۸	EPA Models/Limits- BPLP	۱۵-۲ قسمت ۱۳
۳۳۱	EPA Models/Limits- Model Input Files	۱۵-۲ قسمت ۱۴
۳۳۱	Page Layout	۱۵-۲ قسمت ۱۵
۳۳۲	Labeling	۱۵-۲ تنظیمات ۱۶
۳۳۳	Font Options	۱۵-۲ قسمت ۱۷
۳۳۴	Logo	۱۵-۲ قسمت ۱۸
۳۳۵	Default Settings	۱۵-۲ قسمت ۱۹
۳۳۷	Default Palette	۱۵-۲ قسمت ۲۰
۳۳۸	نمای ۳ بعدی	۱۶-۲
۳۳۸	3D View	۱۶-۲ در مورد
۳۳۹	مرور و اسط	۱۶-۲ ۲
۳۴۰	گزینه‌های منو	۱۶-۲ ۳
۳۴۳	3D View- Menu Toolbar and Options	۱۶-۲ ۴
۳۴۴	3D Controls Toolbar	۱۶-۲ ۵
۳۴۵	گزینه‌های ۳ بعدی	۱۶-۲ ۶

۳۵۶	۱-۳ بررسی اجمالی AERMET
۳۵۷	۲-۳ ایجاد یک پروژه AERMET View
۳۵۸	۳-۳ حداقل داده‌های هواشناسی مورد نیاز
۳۵۸	۴-۳ داده‌های ساعتی سطحی
۳۶۲	۵-۳ داده‌های جو بالا
۳۶۵	۶-۳ گزینه‌های برداشت
۳۶۶	Sectors ۷-۳
۳۶۸	۸-۳ اجرای AERMET

فصل ۴

۳۶۹	۴-۱ آموزش RAMMET View
۳۶۹	۱-۴ ایجاد یک پروژه RAMMET View
۳۷۰	۲-۴ حداقل داده‌های ورودی مورد نیاز
۳۷۱	۳-۴ قسمت Output Options
۳۷۲	۴-۴ قسمت Input Data
۳۷۵	۵-۴ ابزار Multi-Files
۳۷۸	۶-۴ اجرای PCRAMMET
۳۷۹	۷-۴ گزینه‌های WRPLOT View

فصل ۵

۳۸۱	۵-۱ آموزش AERMOD View
۳۸۱	۱-۵ موقعیت
۳۸۲	۲-۵ The New Project Wizard
۳۸۵	۳-۵ وارد کردن نقشه‌های پایه
۳۸۸	۴-۵ تعریف ساختمان
۳۸۹	۵-۵ تعریف دودکش‌ها
۳۹۲	۶-۵ حالت نمایش ۳ بعدی
۳۹۳	۷-۵ نمایان‌سازی با Google Earth
۳۹۵	۸-۵ مسیر کنترل
۳۹۸	۹-۵ مسیر منبع
۳۹۹	۱۰-۵ مسیر گیرنده
۴۰۲	۱۱-۵ مسیر هواشناسی
۴۰۴	۱۲-۵ مسیر خروجی
۴۰۶	۱۳-۵ بردارنده زمینی
۴۰۹	۱۴-۵ اجرای BPIP
۴۱۳	۱۵-۵ اجرای AERMOD
۴۱۵	۱۶-۵ پس برداشت نتایج
۴۱۷	۱۷-۵ خروجی گرفتن به Google Earth

۴۱۸	۵-۱۸ مراحل سریع برای کامل کردن آموزش ISC-PRIME و ISCST3
۴۲۲	۵-۱۹ مقایسه نتایج مدل‌ها

فصل ۶

۴۲۳	۶-آموزش Multi-Chemical
۴۲۳	۶-۱ در خصوص Multi-Chemical Utility
۴۲۴	۶-۲ استفاده از Multi-Chemical Utility

فصل ۷

۴۲۹	۷-ابزار و امکانات
۴۲۹	۷-۱ ابزار MAKEMET
۴۳۲	۷-۲ MAXTABLE Viewer
۴۳۴	۷-۳ ابزار پس‌پردازنده LEAD
۴۳۴	۷-۳-۱ نحوه استفاده از ابزار پس‌پردازش گر LEAD
۴۳۶	۷-۴ تبدیل کننده غلظت
۴۴۱	۷-۵ Concentration File Maker
۴۴۲	۷-۶ MAXIFILE Converter
۴۴۲	۷-۷ Specify days to process
۴۴۳	۷-۸ AERMET View
۴۴۴	۷-۹ RAMMET View
۴۴۵	۷-۱۰ WRPLOT View
۴۴۶	۷-۱۱ Percent View
۴۴۶	۷-۱۲ POST View
۴۴۷	۷-۱۳ Multi-Year Files Utility

فصل ۸

۴۴۹	۸-Risk Gen
۴۴۹	۸-۱ Risk Mode
۴۵۰	۸-۲ واسطه اصلی
۴۵۰	۸-۲-۱ بررسی اجمالی واسطه
۴۵۱	۸-۲-۲ گزینه‌های منو
۴۵۲	۸-۲-۳ نوار ابزار منو
۴۵۲	۸-۲-۴ شروع یک پروژه
۴۵۳	۸-۲-۵ Risk Mode- Gas & Particle Data
۴۵۹	۸-۳ قسمت‌های مختلف
۴۵۹	۸-۳-۱ قسمت Status
۴۶۰	۸-۳-۲ قسمت Warning
۴۶۰	۸-۳-۳ قسمت Sources
۴۶۷	۸-۳-۴ قسمت Met Files Inputs

۴۶۸ Risk Input Files قسمت ۵-۳-۸

۴۶۹ The Generate & Run قسمت ۶-۳-۸

فصل ۹

۴۷۲ -۹ پشتیبانی فنی

۴۷۲ System Requirements ۱-۹

۴۷۲ -۹ پشتیبانی فنی

۴۷۳ License Agreement ۳-۹

فصل ۱۰

۴۷۶ ۱۰- منابع

۴۷۶ EPA Error Messages ۱-۱۰

۴۷۶ EPA Error Message Codes ۱-۱۰

۴۷۹ Input Runstream Image Structure Processing, 100-1 ۲۰-۱۰

۴۸۳ Parameter Setup Processing, 200-299 ۲۰-۱۰

۴۹۱ Data and Quality Assurance Processing, 300-399 ۴۰-۱۰

۴۹۵ Run Time Message Processing, 400-499 ۵۰-۱۰

۴۹۸ Input/Output Message Processing, 500-599 ۶۰-۱۰

۵۰۰ ۱۰-۲ منابع مورد استفاده

۵۰۳ ۱۰-۳ واژه‌نامه

پیش‌گفتار

آلودگی هوا از مهم‌ترین مشکلات بهداشتی و محیط‌زیستی شهرهای در حال توسعه بوده که در نتیجه استفاده روزافزون از سوخت‌های فسیلی، مولدهای حرارتی و فعالیت پالایشگاه‌ها و صنایع به وجود آمده است و با تأثیرات زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی نیز مرتبط است به نحوی که کنترل آن نیازمند برنامه‌ریزی همکری بین بخشی و مدیریت جامع و کارآمد است.

حوادث ناگوار بسیاری به دلیل آلودگی هوا اتفاق افتاده است که از آن جمله می‌توان به حادثه مکزیکوسیتی، حوادث سال‌های ۱۹۵۳، ۱۹۶۳ و ۱۹۶۶ شهر نیویورک و حوادث دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ لندن اشاره نمود. این مشکل در گذشت به هم وجود داشته است ولی در ۲۰۰ سال اخیر، که جمعیت و تولیدات صنعتی روبه رشد بوده به مشکل جدی تبدیل شده است. آلاینده‌های جوی علاوه بر اثرات کوتاه‌مدت، اثرات بلندمدتی نیز دارند که پیش‌بینی آن بسیار مشکل است. البته برخی از این پیامدها مانند گرمایش جهانی، باران‌های اسیدی، تغییرات اقلیمی متعدد، و سرطان‌های پوست و ریه در اثر کاهش لایه ازن و نیز انتشار گازهای سمی پیش‌بینی و هشدار داده شده‌اند. اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان از زمان‌های گذشته مورد توجه پژوهش‌گران و مردم قرار گرفته و در بسیاری از کشورهای صنعتی به منظور حفظ سلامت انسان‌ها و جلوگیری از تخریب محیط‌زیست برنامه‌های کنترل آلاینده‌های هوا را از دهه‌های نخستین قرن بیستم به کار گرفته‌اند. یکی از این برنامه‌ها کنترل کیفیت هوا یا مدل‌سازی پراکنش آلاینده‌های هوا است. مدل‌های آلودگی هوا به درک و ارزیابی آلاینده‌ها در محیط کمک می‌کنند. مدل‌سازی منابع و نحوه انتشار آلاینده‌های هوا به منظور پیش‌بینی غلظت آلاینده‌ها در نقاط مختلف انجام می‌شود. پراکنش، فرآیندی است که طی آن آلاینده‌های هوای ساطع شده از منابع، مانند کارخانجات صنعتی و وسایل نقلیه، در اتمسفر پراکنده می‌شوند. مدل پراکنش آلودگی به شبیه‌سازی چگونگی انتشار آلاینده‌های هوا در وضعیت حاضر جو می‌پردازد. این مهم توسط برنامه‌های کامپیوتری که معادلات ریاضی و الگوریتم‌های ویژه توزیع آلاینده‌ها را محاسبه می‌کنند انجام می‌شود. برنامه‌های انتشار آلاینده‌های هوا به پیش‌بینی و تخمین میزان آلاینده‌های هوایی که از منابع گوناگون به سطح زمین می‌رسد، می‌پردازند. اهمیت این برنامه‌ها بیشتر از جهت آمادگی مدیران برای جلوگیری

و مدیریت آلاینده‌ها بوده و هدف از کاربرد آن نیز کنترل آلاینده‌های هوا با رویکرد مدیریت پیش‌بینی خطر، نه با مدیریت بحران، است به طوری که بدون اجرای صحیح و مناسب این برنامه‌ها، اقدامات مدیریتی تنها به اقدامات پس از وقوع حوادث محدود شده و اقدامات انجام شده با هزینه بیشتر (مالی و زمانی) همراه خواهد بود.

علم مدرن مدل‌سازی آلودگی هوا از دهه ۱۹۲۰، هنگامی که دانشمندان نظامی در انگلستان سعی داشتند پراکنش مواد شیمیایی سمی در میدان جنگ را تحت شرایط مختلف برآورد کنند، شکل گرفت. تحولات سریع دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ شامل مطالعات عمده در زمینه عوارض زمینی منطقه و پیشرفت‌هایی در درک اختلالات تنفسی، منجر به توسعه اولین مدل‌های قانونی آلودگی هوا در ایالات متحده شد. آلودگی هوا تنها به دلیل حضور آلاینده‌ها به وجود نمی‌آید بلکه موقعیت و پدیده‌ای است که با شرایط آب و هوایی ارتباط داشته و باید به عنوان یکی از خطرات مرتبط با آب و هوا مورد توجه قرار گیرد.

مسئله آلودگی هوا دارای سه بخش اصلی است:

- ۱- منابعی که آلاینده‌های هوا را تولید می‌کنند.
 - ۲- اتمسفر یا جوی که حبابه‌های آلوده را پخش، تغییر حالت شیمیایی و فرآیندهای تفکیک در آن اتفاق می‌افتد.
 - ۳- گیرنده‌هایی که به قرار گرفتن در معرض نقادیر اندکی از آلاینده‌ها واکنش نشان می‌دهند.
- کشورهای مختلفی در جهان قوانین و آیین‌نامه‌های اجباری، مقابله با آلودگی هوا ایجاد نموده‌اند و استانداردهای مربوط به کیفیت هوا و آلاینده‌ها در این کشورها به اجرا درآمده است. به ویژه در ایالات متحده آمریکا پیگیره گسترده و پیچیده‌ای از قوانین توسعه یافته است با کیفیت هوا را، در مناطقی که غلظت آلاینده‌ها در وضعیت ناسالمی قرار دارد، بهبود داده و از مناطق دارای هوای پاک حفاظت نماید. علاوه بر این، مدل‌های پراکنش هوا به عنوان ابزارهای قانونی برای تنظیم آیین‌نامه‌های ایالات متحده به کار گرفته می‌شوند. آژانس‌های قانونی فدرال و ایالتی، مدل‌سازی پراکنش آلاینده‌ها را برای صدور مجوز به کار می‌برند. از این‌رو برای اطمینان از حفظ بهداشت و رفاه عمومی، مدل‌های پراکنش به شکل سخت‌گیرانه‌ای طراحی شده‌اند.

مدل‌های آلودگی هوا دارای ۵ خانواده‌ی اصلی هستند:

- ۱- مدل‌های پراکنش^۱ که بر درک دقیق فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و جریان‌های بویای اتمسفر بنا نهاده شده است. هنگامی که پارامترهای انتشار و دیگر پارامترهای کنترلی مشخص باشند این مدل‌ها قادر به پیش‌بینی غلظت، در هر مکان و زمانی، هستند.
 - ۲- مدل‌های گیرنده^۲ که بر ارتباط بین سری داده‌های غلظت اندازه‌گیری شده در یک^۳ گیرنده و سری داده‌های مربوط به انتشار، که می‌توانند این غلظت‌ها را تحت تأثیر قرار دهند، بنا نهاده شده است.
 - ۳- مدل‌های مبتنی بر الگوی احتمالات^۳ که بر روابط ریاضی نیمه تجربی غلظت‌های آلاینده و سرعت‌های بویای آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد، صرف نظر از فرآیندهای فیزیکی اتمسفر، بنا نهاده شده است.
 - ۴- مدل‌های جعبه‌ای^۴ که در آن ورودی‌ها و خروجی‌های حجم تعریف شده‌ای از اتمسفر برای محاسبه غلظت میانگین آن سیستم به کار می‌رود.
 - ۵- مدل‌سازی^۳ بعدی مبتنی بر سیناتیک سیالات محاسباتی^۵ که امکان غلبه بر برخی از محدودیت‌های مدل‌سازی مرسوم^۳ مدل‌های متداول پراکنش را ایجاد می‌کند. این مدل دارای عدم قطعیت در پیش‌بینی‌های نزدیک منبع، در سرعت‌های پایین باد، در نزدیکی سطح زمین و محدودیت‌های میدان^۲ بعدی است.
- مدل AERMOD یکی از مدل‌های مورد تأیید آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا (USEPA)^۶ است که در دسته مدل‌های ارجح و توصیه شده این آژانس قرار دارد؛ به این معنا که استفاده از این مدل نسبت به سایر مدل‌ها و نرم‌افزارهای مدل‌سازی پراکنش آلاینده‌های هوا در ارجحیت قرار دارد. این مدل از روش‌های گوسی و گوسی دوگانه در مدل پراکنش خود بهره گرفته و الگوریتم‌های گوناگونی را بر پایه ویژگی‌های هواشناسی غالب منطقه مدل‌سازی به کار می‌گیرد.

^۱ Dispersion Models

^۲ Receptor Models

^۳ Stochastic models

^۴ Compartment or Box Models

^۵ CFD (Computational Fluid Dynamics) based 3D Modeling

^۶ United States Environmental Protection Agency

مدل AERMOD غلظت آلاینده‌های هوا را در دوره‌های زمانی روزانه، ماهانه و سالانه شبیه‌سازی کرده و منابع گوناگون آلاینده را در گستره وسیعی از مناطق شهری و روستایی و مناطق مسطح و دارای پستی و بلندی، دربر می‌گیرد.

در سال ۱۹۹۱ جامعه هواشناسی آمریکا (AMS)^۷ و آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا، پیشرفت‌های خود را در زمینه هواشناسی لایه مرزی به مدل‌های پراکنش وارد کردند. بنابراین کمیته بهبود مدل قانونی AMS/EPA، شامل ۳ دانشمند از AMS و ۵ دانشمند از EPA تشکیل شد. این کمیته پارامترهایی را برای لایه مرزی سیاره‌ای^۸ تعریف کرد و مدل‌های قبلی را به‌روز نمود و در نهایت به مدل AERMOD^۹ رسید. این مدل در سال ۱۹۹۱ برای اولین بار منتشر شد و در آوریل سال ۲۰۰۰، EPA این مدل را برای مدل‌سازی عوارض ساده و پیچیده سطح زمین تایید و معرفی نمود. در نوامبر سال ۲۰۰۵ این مدل با اصلاحات EPA پذیرفته و منتشر گردید.

با توجه به کاربرد مدل‌های ابردگر هوا در ارزیابی اثرات محیط‌زیستی، تجزیه و تحلیل خطر، برنامه‌ریزی در موقعیت‌های اضطراری و اطلاع‌رسانی تسهیم منبع، ارائه یک راهنما برای مدل‌سازی پراکنش آلاینده‌ها بسیار مفید بوده و باعث مدیریت زمان و کاهش هزینه‌ها خواهد شد. از این رو سعی شد تا با ترجمه این راهنما گامی مثبت در جهت معرفی این مدل، نهایت مدل‌سازی انتشار آلاینده‌ها، برداشته شود. امید است که این کتاب چراغ راه دانشجویان و کارشناسانی باشد که در زمینه آلودگی هوا فعالیت می‌کنند.

مهرماه ۱۳۹۱ - جواد بیات

^۷ American Meteorological Society

^۸ Planetary Boundary Layer

^۹ AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee, AERMIC Model = AERMOD