

大气环评专业辅助软件系统

ElAProA 2018

(内建版本 Ver 2.6)

使用说明

(date 2019-03-27)

注：SCREEN3 模型，93 导则模型和旧版风险预测，这三部分组成的其它模型的相关说明，不包括在本书中，而是放在《ElAProA 使用说明(其它模型)》一书中。

目录

| | | |
|-------|-------------------|----|
| 1 | 系统综述..... | 1 |
| 1.1 | 关于本软件..... | 1 |
| 1.2 | 主要功能..... | 1 |
| 1.2.1 | 模块简介..... | 1 |
| 1.2.2 | 运行限制..... | 5 |
| 1.2.3 | 导则条款与软件位置对照表..... | 6 |
| 1.3 | 使用环境与软件安装..... | 10 |
| 1.3.1 | 使用环境..... | 10 |
| 1.3.2 | 安装与运行..... | 10 |
| 1.3.3 | 目录结构和主要文件..... | 16 |
| 1.4 | 基本操作方法概述..... | 16 |
| 1.4.1 | 主界面介绍..... | 17 |
| 1.4.2 | 操作步骤..... | 19 |
| 1.4.3 | 关于参数输入..... | 20 |
| 1.4.4 | 导入其它软件数据..... | 20 |
| 1.4.5 | 表格基本操作..... | 21 |
| 1.4.6 | 图形缺省设置..... | 22 |
| 1.4.7 | 获得帮助的方式..... | 24 |
| 1.4.8 | 关于等值线图的输出..... | 24 |
| 2 | 基础数据..... | 25 |
| 2.1 | 污染物..... | 25 |
| 2.2 | 项目特征..... | 26 |
| 2.2.1 | 背景图与坐标系..... | 26 |
| 2.2.2 | 地形高程..... | 28 |
| 2.2.3 | 现状监测..... | 29 |
| 2.2.4 | 敏感点..... | 31 |
| 2.2.5 | 厂界线..... | 31 |
| 2.2.6 | 一类评价区..... | 32 |
| 2.3 | 污染源..... | 32 |
| 2.3.1 | 工业源..... | 33 |
| 2.3.2 | 公路源..... | 36 |
| 2.3.3 | 批量编辑..... | 37 |
| 2.3.4 | 网格源..... | 38 |
| 2.3.5 | 排放强度..... | 38 |
| 2.3.6 | 污染源组..... | 39 |
| 2.4 | 气象数据..... | 39 |
| 2.4.1 | 地面气象数据..... | 40 |
| 2.4.2 | 探空气象数据..... | 43 |
| 2.4.3 | 现场气象数据..... | 45 |
| 2.4.4 | 气象统计分析..... | 45 |
| 3 | AERSCREEN 模型..... | 50 |
| 3.1 | 模型简介..... | 50 |

| | | |
|-------|--------------------------|-----|
| 3.2 | AERSCREEN 筛选气象 | 51 |
| 3.3 | AERSCREEN 筛选计算与评价等级..... | 53 |
| 3.3.1 | 筛选方案定义..... | 53 |
| 3.3.2 | 筛选结果..... | 56 |
| 3.3.3 | AERSCREEN 输出文本解读..... | 59 |
| 3.3.4 | 一些例子..... | 64 |
| 4 | AERMOD 模型 | 66 |
| 4.1 | AERMOD 预测气象 | 66 |
| 4.1.1 | 地面特征..... | 67 |
| 4.1.2 | 预测气象生成..... | 67 |
| 4.1.3 | 预测气象查看..... | 69 |
| 4.2 | AERMOD 预测点 | 70 |
| 4.2.1 | 预测点坐标..... | 70 |
| 4.2.2 | 地面高程和山体控制高度..... | 72 |
| 4.2.3 | 预测点离地高度..... | 72 |
| 4.3 | AERMOD 建筑物下洗 | 73 |
| 4.4 | AERMOD 预测方案 | 74 |
| 4.4.1 | 基本要素..... | 75 |
| 4.4.2 | 选项与参数..... | 77 |
| 4.4.3 | 输出内容..... | 81 |
| 4.5 | AERMOD 预测结果 | 83 |
| 4.5.1 | 计算结果页..... | 84 |
| 4.5.2 | 外部文件页..... | 88 |
| 4.6 | 大气环境保护距离..... | 94 |
| 4.7 | AERMOD 方案合并 | 95 |
| 5 | 风险模型..... | 99 |
| 5.1 | 软件特点..... | 99 |
| 5.1.1 | 内置物质参数数据库..... | 99 |
| 5.1.2 | 内置多种源强估算模型..... | 99 |
| 5.1.3 | 统一的输入和输出界面..... | 99 |
| 5.1.4 | 与大气预测采用相同基础平台 | 100 |
| 5.2 | 化学品数据库..... | 100 |
| 5.3 | 风险源强估算..... | 102 |
| 5.4 | 风险扩散模型..... | 106 |
| 5.4.1 | AFTOX 模型和 SLAB 模型 | 106 |
| 5.4.2 | 污染源及环境参数-AFTOX 模型 | 106 |
| 5.4.3 | 污染源及环境参数-SLAB 模型 | 110 |
| 5.4.4 | 计算内容..... | 112 |
| 5.4.5 | 计算结果..... | 114 |
| 6 | 工具..... | 121 |
| 6.1 | 电子表格..... | 121 |
| 6.2 | 绘图员..... | 121 |
| 6.3 | 小计算器..... | 122 |
| 6.4 | 公式计算器..... | 122 |

| | | |
|--------|-------------------------|-----|
| 6.4.1 | 主要功能..... | 122 |
| 6.4.2 | 使用方法..... | 122 |
| 6.4.3 | 计算符号..... | 122 |
| 6.4.4 | 常用快捷键..... | 123 |
| 6.4.5 | 限制..... | 123 |
| 6.4.6 | 其它说明..... | 123 |
| 6.5 | 坐标转换器..... | 124 |
| 6.5.1 | 直角坐标与相对坐标..... | 124 |
| 6.5.2 | 全球坐标与本地坐标..... | 125 |
| 6.5.3 | UTM 与 LL..... | 125 |
| 6.6 | DEM 文件生成器..... | 125 |
| 6.7 | 高空气象数据下载程序..... | 127 |
| 6.8 | 地面特征参数生成器..... | 127 |
| 6.9 | 一些参数计算..... | 129 |
| 6.10 | 数据分析工具..... | 130 |
| 6.10.1 | 风速幂指数回归分析..... | 130 |
| 6.10.2 | 平衡球实验数据处理..... | 130 |
| 6.10.3 | 多元回归与方差分析..... | 131 |
| 6.10.4 | 累积频率..... | 132 |
| 6.10.5 | 典型日筛选..... | 132 |
| 6.10.6 | 预测值与实测值的比较..... | 133 |
| 6.11 | 环境容量分析..... | 134 |
| 6.11.1 | 几个概念说明..... | 135 |
| 6.11.2 | 操作方法..... | 135 |
| 6.12 | 风险模型一些参数查找和计算..... | 137 |
| 6.13 | 按导则附录 C 输出 EXCEL 表..... | 138 |
| 7 | 相关资料..... | 140 |
| 8 | 问题与答复..... | 142 |
| 8.1 | AERSCREEN 模型相关问题..... | 142 |
| 8.2 | 基础数据输入方面问题..... | 143 |
| 8.3 | AERMOD 运行选项设置问题..... | 145 |
| 8.4 | 预测结果评价相关问题..... | 148 |

1 系统综述

1.1 关于本软件

EIAProA 2018(内建版本 Ver2.6)为大气环评专业辅助系统(EIA Professional Assistant System Special for Air)的简称,本版本 ver2.6 为原 ver 1.1 版本的适应新导则并增加了风险模型的升级版本。此软件以 **2018 年版中国大气环境影响评价导则和风险评价导则**的要求为编制依据,采用 **AERSCREEN/AERMOD /SLAB/AFTOX** 为模型内核,提供符合中国用户习惯的输入输出界面,力求为国内环评从业者提供一款方便实用、功能全面深入、符合新导则精神的大气环评辅助软件系统。软件在基本保持 ver 1.1 界面的基础上,增加了新的模型和新的算法,原 EIAProA 用户可立即上手使用。

本软件提供试用版供自由下载(www.nb65.com/soft/EIAProA26.rar)。试用版能够使用到该软件几乎全部的功能,只是对使用容量进行了一点限制。

EIAProA 由六五软件工作室开发制作并拥有全部版权。引用程序 AERMOD、AERMET、BPIP、AERMAP、SCREEN3、AERSCREEN、AERSURFACE、AFTOX、SLAB 等由 US EPA 开发,版权由 US EPA 所有。ADMS 由 CERC 所有,AERMODVIEWER 由 Lakes Environmental 所有,BREEZE 由 Trinity Consultants 所有。地形数据 srtm 文件由 csi.cgiar.org 提供。

六五软件工作室(SFS)致力于环境影响评价(EIA)辅助软件的开发工作,力求为环评工作者提供符合中国环评法规、标准和导则要求的专业辅助软件系统。

对于原 EIAProA1.1 用户来说,只需重点了解本书中【**AERSCREEN 模型**】和【**风险模型**】这两章,而对 ver1.1 到 ver2.6 的其它方面的升级内容,快速了解可阅读《EIAProA 改动说明 11-26》一书。

要快速了解新导则相关条款,在软件中的相应位置及操作简介,可查看 **1.2.3 导则条款与软件位置对照表**。

1.2 主要功能

1.2.1 模块简介

本软件分成**基础数据**、**AERSCREEN 模型**、**AERMOD 模型**、**风险模型**、**其它模型**和**工具程序**六个大的功能模块。

基础数据模块: 对一个项目的污染物、污染源、项目特征和气象数据进行录入、保存和必要的预处理。项目特征包括背景图及其定位、地形高程、现状监测数据,以及敏感点和厂界线,一类评价区的定义。

AERSCREEN 模型: 基于 AERMOD 计算内核,对多个源、多个污染物一次筛选出最大占标率等,直接给出评价等级建议。

AERMOD 模型: 包括建筑物下洗、化学反应、城市热效应、颗粒物沉降与气体干沉等

全部功能的全面 AERMOD 应用。AERMET、AERMAP、BPIP 等均可单独运行，查看或输出中间结果。对多个源、多个污染物计算环境防护距离，并给出防护区域图形。

风险模型：包括**化学品数据库**，**风险源强估算**，**AFTOX 烟团扩散模型**和**SLAB 重气体扩散模型**，四个模块。

其它模型：旧版中的一些模型，包括 SCREEN3 模型、93 导则模型、旧版风险预测模型三个子模块。93 导则模型这一模块中，包括 93 导则中全部模型、交通部规范相关模型，以及面源积分、不规则面源划分、逐时保证率计算等算法，另设有烟囱设计分析、单个小时气象计算和特殊点位污染分析三个专题。旧版风险预测，包括泄漏与蒸发估算、浓度与剂量计算、重气云扩散估算和热辐射与冲击波四块内容。

工具程序：包括绘图、计算器（含有简单编程功能的公式计算器）、坐标转换器、DEM 文件生成器、高空气象数据下载程序、地面特征参数生成器（AERSURFACE）、数据处理程序、环境容量与削减优化程序和风险模型一些参数查找与计算，等众多实用的工具。

表 1-1 本软件（ver2.6）主要功能模块

| 主模块 | 次模块 | 细分模块 | 功能说明 |
|--------|--------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 基础数据模块 | 污染物 | | 项目全部污染物定义。污染物属性包括质量标准、衰减沉降干湿除参数、粒径分布表、毒性阈值以及 RTF 格式的备注文件。 |
| | 项目特征 | 背景图与坐标系 | 定义多个背景图及其在项目坐标中的位置，可用两点坐标法或用两点距离法。可进行项目坐标在全球坐标中的定位。 |
| | | 地形高程 | 定义评价范围所用的 DEM 文件，或者本地坐标下的 XYZ 文件或表格数据。有图示 DEM 文件与背景图的相对位置。 |
| | | 现状监测 | 输入现状监测点名称位置及现状监测浓度，包括监测期平均值、日均值范围和一次值范围。可图形显示。 |
| | | 敏感点 | 输入敏感点（关心点）名称位置及控制标准。可图形显示。 |
| | | 厂界线 | 如有，输入厂界线位置。可从背景图上描出。 |
| | | 一类评价区 | 如有，输入一类评价区。可从背景图上描出。 |
| | 污染源（可选 12 种源强变化因子） | 工业源 | 支持 11 种不同的工业源。包括点源、面源、体源、线源和浮力线源五种子类型。对点源可分：普通点源，加盖源，水平出气源，或火炬源 4 个细类。对面源，有矩形面源、多边形面源、圆形面源和露天坑 4 个细类。支持表格批量处理。 |
| | | 公路源 | 有配套的汽车尾气排污率估算程式，排污因子可引用我国交通部数据或英国道桥设计手册。支持表格批量处理。 |
| | | 网格源 | 对于区域评价，一般可划分成一系列面积在 1km^2 左右的网格进行污染源调查，每个网格单元可有不同的有效源高和源强。 |
| | | 污染源组 | 将某些源定义成源组，以便于后续引用。 |
| | 气象数据 | 地面气象数据 | 输入多个地面气象数据表格，对应不同气象站、或同站不同时的几个小时到几年的数据。可设定输入内容选项，可直接表格输入或从多种格式的文件中读入。亦可输出。 |
| | | 探空气象数据 | 输入多个探空气象数据表格，对应不同气象站、或同站不同时的几个小时到几年的数据。可设定输入内容选项，可直接表格输入或从 OQA 格式文件中读入。亦可输出。 |

| | | |
|-----------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 现场气象数据 | 输入多套现场气象测量结果，可自由设定高度层数及测量的内容，可直接表格输入或从 OQA 格式文件中读入。亦可输出到 OQA 格式文件。 |
| | 气象统计分析 | 生成基于地面气象数据的统计分析结果：风频风速稳定度的统计，混合层和逆温的统计和气象出现概率的搜索。生成基于高空气象的统计结果：指定时段（全年或月季）的某个小时或全天的，风速廓线，和温度廓线。 |
| AERSCREEN N (ver16216) | 筛选气象 (MAKEMET ver 16216) | 输入项目位置的气象和地表特征，以定义运行 AERSCREEN 所需的虚拟气象。可以单独运行 MAKEMET 生成 AERMOD 预测气象。 |
| | 筛选计算与评价等级 | 基于 AERMOD 内核的评价等级筛选计算。可用于多个源多个污染物的情况，完全支持地形数据，NO ₂ 化学反应，建筑下洗等要求，能考虑熏烟气象。 |
| AERMOD 模型 (Ver 18081) | AERMOD 预测气象 (AERMET:18081) | 按设定的本地地面特征参数，选择一套地面气象数据，及相应的探空和现场气象数据，运行 AERMET 以生成适于 AERMOD 的 SFC 和 PFL 气象数据。可输出。亦可直接从 SFC 和 PFL 文件读入。可生成多套预测气象。 |
| | AERMOD 预测点 (AERMAP: 18081) | 设定预测点方案，一个方案可包括多个网格（直角或极坐标），多条曲线（可引用源廓线或厂界线），直角坐标（包括监测点和敏感点）和极坐标的任意点。采用运行 AERMAP 来生成地形高程和山体控制高，也可直接输入。 |
| | AERMOD 建筑物下洗 (Dated: 04274) | 定义建筑物下洗方案。可选择多个点源，输入多个建筑物，每个建筑物可输入多层，建筑物可在背景图上描出。采用 BPIPprm 生成下洗参数和 GEP 烟囱高度，可以直接查看到哪个建筑物的哪一层影响到哪一个源。 |
| | AERMOD 预测方案 (Ver 18081) | 定义污染预测方案，选择一个预测气象，一个预测点方案，一个预测因子和参与预测的污染源。可选择 AERMOD 运行方式和平均时间、输出内容。可考虑建筑物下洗方案、NO ₂ 化学反应、城市效应、衰减与沉积，以及背景浓度叠加等。支持运行多个预测方案、用户中断运行，冷启动和热启动方式。 |
| | AERMOD 预测结果 | 预测结果查看。包括预测方案的中文描述和 AERMOD INPUT 文件。可选择显示地面高程、控制高度、离地高度、背景浓度，以及小时、日均和全时段平均值；可选择显示浓度及浓度分担率、浓度占标率、沉积量。对逐步值文件可查看超标率、最大超标持续时间、时间序列值，可进行滚动平均处理。小时和日均等短期平均可显示第 N 大结果。对短期平均可以显示数据和出现时间。对网格，可以用图形方式显示。还可查看超标率文件，季节小时值文件，弧线最大值归一化评估文件。对多个源、多个污染物计算环境防护距离，并给出防护区域图形。 |
| | AERMOD 方案合并 | 对于 AERMOD 预测结果，可以采用 AERMOD 方案合并功能，将已计算的多个方案的计算结果，合并成一个新的计算结果。按照合并的目的不同，分成两种合并方法： 预测结果的环境影响叠加 和 PM_{2.5} 二次污染的计算和叠加 。合并结果的表述，与 AERMOD 预测结果完全相同。 |

| | | |
|-----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 风险模型 | 化学品数据库 | 内置了化学品数据库属性，包括危险物质临界量、大气毒性终点浓度值。参数来源：（1）AFTOX 中提取（130 种物质）；（2）SLAB 中提取；（3）工业气体手册。（4）网络来源。 |
| | 风险源强估算 | 内置了 AFTOX 多种源强估算模型，和风险导则推荐的各种源强估算模型。预设了不同事故情景，结合涉事的化学品参数和环境气象参数，自动推荐首选源强估算模型（并列出可选替代模型）。同时计算出理查德森数，用以判断并推荐后续的扩散模型。 |
| | AFTOX 模型 (ver 4.1) | 基于多烟团高斯扩散模式，用于模拟中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发的气体排放。可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源。该模型内置了 Vossler, Shell 和 Clewell 蒸发模型以估算液体泄漏的气体源强。 |
| | SLAB 模型 (SLAB,1991) (SLAB2,2016) | 用于模拟重质气体或中性气体的扩散模型，基于稳定烟羽，瞬时烟团，或者两者联合的方式处理不同情况。模型处理的排放类型包括地面蒸发池、离地水平喷射、烟筒或离地垂直喷射、瞬时体源，其中地面蒸发池为纯气体源，其它可以是纯气体，或气体和液滴的两相混合物。 |
| 其它模型 Ver1.1 版中一些模型 | SCREEN3 模型 (DATED 96043) | 包括筛选计算与评价等级和环境防护距离 |
| | 93 导则模型 | 包括：本地参数、预测气象、综合计算方案、综合计算结果、烟囱设计分析计算、单个小时气象计算、特殊点位污染分析 |
| | 风险预测 | 旧版风险计算，包括泄漏和蒸发估算、浓度与剂量计算、重气云扩散估算、热辐射与冲击波 |
| 工具 | 电子表格 | 一个类似于 Excel 的电子表格，有两个作用：一是为了与绘图员提供数据接口；二是进行数据处理（如插值，叠加等）。 |
| | 绘图员 | 绘图工具，可以绘制等值线分布图、玫瑰图、X-Y 表图。可以调节图形的各种属性，可以单独保存图形文件。 |
| | 小计算器 | 用于简单四则运算的计算器。 |
| | 公式计算 | 可以简单编程的工具，能够输入常用的公式，认识变量和数组。已输入了一些源强估算的公式，可以打开查看。 |
| | 坐标转换器 | 用于全球坐标与本地坐标之间，全球坐标的 UTM 与 LL 之间，本地坐标的直角坐标与下风向坐标之间的相互转换。 |
| | DEM 文件生成器 | 采用 csi.cgiar.org 提供的免费 3 秒精度数据，可以方便、快速、无缝生成任何一个评价区域的单一 DEM 文件，经纬度坐标，WGS 坐标系，3 秒（约 90m）精度。 |
| | 高空气象数据下载程序 | 自动查询下载 NOAA/ESRL 提供的免费探空气象数据 |
| | AERSURFACE (Ver 13016) | 地面特征参数生成器。要求已有项目位置或地面气象站为中心的土地覆盖数据文件（*.tif）或(*.bin) |
| | 一些参数的计算 | 包括烟气抬升高度、混合层高度、烟囱高度处的风速、HJ/T 2.2-93 4.1 大气评价等级、帕斯卡尔稳定度等级，以及无组织排放源的卫生防护距离（或已知卫生防护距离求允许排放量）。 |

| | | |
|--|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 数据分析工具 | 包括风速幂指数回归分析、平衡球实验数据处理、多元回归与方差分析、累积频率分析、预测值与实测值的比较、典型日筛选 |
| | 环境容量与削减优化 | (1) A 值法计算区域的理想环境容量总量 (2) 实际环境容量分析: 由污染响应矩阵和各控制点的控制浓度来计算区域的实际环境容量。计算时可采用各种限制方法。 (3) 污染削减法优化: 对控制点浓度已超标情况, 可对当前源排放基于各种理论进行削减优化计算。 |
| | 风险模型一些参数查找和计算 | 临界量和终点浓度 |
| | | 大气伤害概率估算 |
| | | 理查德森数估算 |
| | | 危险性(P)分级 |
| | | 风险评价工作等级划分 |
| | 按导则附录 C 输出 EXCEL 表 | 按导则附录 C 格式, 将项目文件有关参数生成 EXCEL 表格 |

关于 AERSCREEN、AERMET、AERMAP、BPIP、AERMOD、AERSURFACE 和 SLAB, AFTOX 本软件采用了以上所说的版本, 并尽可能保持更新到最新的版本; 但如果用户自行更改这些程序的版本, 将无法保证程序能够正确运行。

1.2.2 运行限制

本软件主要功能模块的运行限制如表 1-2 所示。

表 1-2 本软件 (ver2.6) 运行限制

| 主模块 | 次模块 | 细分模块 | 运行限制说明 |
|--------------|-------------|------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 基础数据模块 | 地形高程 | | DEM 文件个数无限制, 单个文件限 1.1 分*1.1 分。采用直接输入时最多 20 万个点。 |
| | 气象数据 | | 每套数据最多 3.5 万小时(四年逐时)。表格一次显示最多 20 万个数。 |
| AERSCREEN 模型 | | | 源个数、污染物个数不限。预测点自定义最多 300 个, 用户定义任意点最多 10 个。最远距离限 50km。 |
| AERMOD 模型 | AERMOD 预测气象 | | 限地面、高空和现场各一套气象数据。每套数据限 3.5 万小时(四年逐时)。 |
| | AERMOD 预测点 | | 网格个数不限, 单个网格限 20 万个点; 曲线条数不限, 单条限 10 万个点, 任意点个数不限。一个预测点方案总的预测点个数不超过 100 万点。 |
| | AERMOD 预测方案 | | 一个污染物, 污染源个数不限, 浮力线源限一个。平均时间限 3 个。输出源组限 254 个。输出单个逐步值 POST 文件不超过 2.15GB。 |
| 风险预测 | AFTOX 模型 | | 每次限一个源一个化学物。最大范围 100km, 自定义预测点限 20 万。 |
| | SLAB 模型 | | 每次限一个源一个化学物。最大范围 100km, 自定义预测点限 20 万。 |
| 工具 | DEM 文件生成器 | | 最小 1 分*1 分, 最大 10 度*10 度 (约一百万平方公里) |
| | 环境容量与削减优化 | | 污染源个数限 2000 个, 控制点个数限 1000 个 |

对试用版, 除了以上运行限制之外, 额外增加如下限制:

一个预测方案的污染源个数: 限 1 个

一个预测方案的污染物个数：限 1 个
 一个预测方案的预测点个数：限 30 个
 AERSCREEN 筛选最远距离限 500m
 AFTOX 和 SLAB 最远距离限 300m
 风险源强估算：不可用
 一些文件不能输出到外部

1.2.3 导则条款与软件位置对照表

| 导则条款 | 目标要求 | 软件位置 | 使用方法描述 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 评价标准确定 5.3.2.1 计算占标率所用标准的确定 | 确定各评价因子的质量标准，标明来源 无 1 小时标准的,用其它标准换算 | 【基础数据】-【污染物】 | 在一般属性中，输入标准，在备注中输入来源。按“取得其它污染物限值”取得附录 D 表格标准，并自动按 1h: 8h: 日: 年按 1: 1/2: 1/3: 1/6 比例换算。 |
| 5.3 评价等级判定 | 按最大占标率确定。 多源多个污染物，分别确定，取最高者 | 【AERSCREEN 模型】-【AERSCREEN 筛选计算与评价等级】-筛选结果 | 一次选择全部污染源，全部污染物进行筛选。在筛选结果的最大值汇总表中，以红色标出各源各污染物中的最大占标率。 |
| 5.4 评价范围确定 | 根据污染物的最远影响距离 ($D_{10\%}$) 确定 | 【AERSCREEN 模型】-【AERSCREEN 筛选计算与评价等级】-筛选结果 | 左下角“评价等级建议”，蓝色字体。包括等级和范围。 |
| 6.4.2.环境质量现状评价 6.4.3 环境质量现状浓度 | 对于多个点位，多个日期的现监测结果，计算出各日平均值的给定保证率值，然后与标准对比 | 【工具】-【数据分析】 | 分析内容选择 典型日筛选 ，设置监测点数和日期数，输入监测结果，输入该污染物日均值的保证率 (HJ663)， 筛选方法选择控点的加权平均 ，权重均为 1。 |
| 6.4.3.1 基本污染物长期监测点位数据 | 作为基本污染物的预测结果的现状浓度 | 【基础数据】-【项目特征】-【现状监测】 | 输入所有监测点名称，坐标。 输入每个基本污染物的每个点位的一年逐日现状浓度，或者是保证率日均和年均现状值。 |
| 6.4.3.2 其它污染物补充监测点位数据 | 作为其它污染物的预测结果的现状浓度 | 【基础数据】-【项目特征】-【现状监测】 | 输入所有监测点名称，坐标。 输入每个其它污染物的每个点位的 7 天日均现状浓度，如只监测 1 小时的无需输入。 |
| 8.5.2.1 预测模型选择 | 风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 持续时间超过 72h, 或近 20 年统计的全年静风 ($\leq 0.2\text{m/s}$) 频率超 35% 时，应采用 CALPUFF | 【基础数据】-【气象数据】-【地面气象数据】 | 对评价基准年的逐时地面气象数据，按“ 查找风速$\leq 0.5\text{m/s}$ 最大持续时间 ”按钮，可找出风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 持续最大的连续小时数，并在表格的顶行中显示其开始时间。对 20 年统计结果，则需从气象部门取得。 |
| 8.5.2.3 是否会 发生岸边熏烟 | 如果点源距大型水体岸边距离 $<3\text{km}$ ，需判断是否发生岸边熏烟 | 【AERSCREEN 模型】-【AERSCREEN 筛选计算与评价等级】-方案定义 | 设定一个源的参数时，对考虑岸边和考虑海岸线熏烟打勾，并输入源离海岸线距离，海岸线所在方位。筛选结果会说明是否发生岸边熏烟。 |
| 8.6.3 PM _{2.5} 二次污染 | 若项目 SO ₂ +NO _x 排放量 $\geq 500\text{t/a}$ 时，在 | 【AERMOD 模型】-【AERMOD 方案 | 合并方法选择 PM_{2.5} 二次污染的计算和叠加 ，选择已计算过的三个 AERMOD |

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | AERMOD 中需用系数法计算 PM2.5 二次污染浓度 | 合并】 | 预测方案，分别代表 PM2.5 一次污染计算结果、SO2 和 NO2 的计算结果。进行合并后，合并结果就是考虑了一次和二次叠加的 PM2.5 浓度。 |
| 8.7 预测与评价内容 | 保护目标和网格点短期浓度最大值占标率与产生时间；年平均和保证率日均浓度，在叠加和不叠加现状下的占标率。 | 【AERMOD 模型】 - 【AERMOD 预测结果】和【AERMOD 方案合并】-最大值综合表。 | 此处直接查看到结果。若有现状监测数据，可选择叠加和不叠加现状值。对日均浓度，若保证率不是 100%（即不要求计算出第 1 大值的），参见下文 8.8.3。关于叠加以新带老源，削减源，在建和拟建源，详见下文 8.8.2。 |
| 8.7.4 大气环境防护距离 8.8.6 大气环境防护距离确定 | 达标排放前提下，厂界外有超标的，要设环境防护距离。采用进一步模型，多源叠加的 1 小时浓度确定 | 【AERMOD 模型】 - 【AERMOD 预测结果】和【AERMOD 方案合并】 | 对网格计算结果（网格应覆盖整个厂界区，网格分辨率应在 50m），选择显示 1 小时浓度，并指定厂界线。选择右上角的环境防护区域，图形显示环境防护区域。防护距离数值以文字在图例中写出。详见软件说明书 4.6 节 |
| 8.8.1 环境影响叠加 | 导则公式（5），（6），（7） | 【AERMOD 模型】 - 【AERMOD 方案合并】 | 采用多个 AERMOD 预测方案的结果，进行方案合并。以公式（6）为例，对同一污染物，建立 2 个 AERMOD 预测方案，分别采用了项目新增污染源和“以新带老”替代掉的污染源，除此外其它选项完全相同，包括都输出 POST 文件。将这两个方案的计算结果合并（以新带老方案作为减项），则合并结果为公式（6）要求的结果。详见软件说明书 4.7 节 |
| 8.8.2 保证率下日均平均浓度 | 要求按标准 HJ663，对不同的污染物采用不同的日均保证率浓度（有现状监测的，要求是先叠加每日现状后再排序） | 【AERMOD 预测方案】 【AERMOD 预测结果】和【AERMOD 方案合并】 | 先算出保证率百分数对应的序号 $K=(1-p\%)*n+1$ ，例如对 SO2,NO2 日均保证率为 98%，则可计算得 K=8。然后在【AERMOD 预测方案】设定一个只计算日均的方案，且输出内容页中的高值序号输入 8。这样方案计算结果的日均值为保证率下的值，若查看时选择叠加背景，则为叠加现状后的保证率值。HJ663 的要求详见软件说明书 4.5.2.3 节。 |
| 8.8.3 最大浓度占标率 | 各计算点的最大浓度占标率 | 【AERMOD 模型】 - 【AERMOD 预测结果】和【AERMOD 方案合并】 | 数据类型 1 选择 1 小时，日均或年均，数据类型 2 选择浓度占标率，则数据显示为占标率（这里未用百分表示） |
| 8.8.4 浓度超标范围 | 短期浓度的最大值，和长期浓度，是否超过标准 | 【AERMOD 模型】 - 【AERMOD 预测结果】和【AERMOD 方案合并】 | 数据类型 1 选择 1 小时，日均或年均，数据类型 2 选择浓度占标率，则数据显示为占标率，所有占标超过 1 的为超标区（可画出相应区域图形）。 |
| 8.8.5 区域环境质量变化评价 | 比较区域削减源贡献值，和本项目源贡献值，评价范围全部网格点年平均浓度变化情况 | 【AERMOD 模型】 - 【AERMOD 方案合并】-区域环境质量变化评价 | 要设置两个 AERMOD 预测方案，均须输出年均值，一个为本项目增加源，另一个为区域削减源（源强均为正），计算出结果。然后在方案合并中，合并方法选择区域环境质量变化评价，选择这两个方案进行变化评价。 |

| | | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 8.8.8 污染源排污申报量核算 | 输出相关表格 | 主菜单【工具】-【按 导则附录 C 输出 EXCEL 表】 | 这个工具是输出污染源，排放口等导 则附录 C 中大部分表格的。见软件说 明书 6.13 节。排放小时数按 8760 时。 |
| 8.9.3 达标评价 结果表 | 浓度及占标率数据 | 【AERMOD 预测 结果】和【AERMOD 方案合并】 | 最大值综合表，等。 见软件说明书 4.5.1 节。 |
| 8.9.4 网格浓度 分布图 | 保证率日均图 年均图 | 【AERMOD 预测 结果】和【AERMOD 方案合并】 | 计算结果页和外部文件页。数据类别 1 选择日平均值和年平均值/全时段 值。预测点组选择直角网格点，选择 简图。 |
| 8.9.5 大气环境 防护区域图 | 参见上方的 8.8.6 | | 参见上方的 8.8.6 |
| 8.9.7 污染源排 污申报量核算 表 | 参见上方的 8.8.8 | | 参见上方的 8.8.8 |
| 10 大气环境影 响评价结论与 建议 | 污控方案比选结果， 大气环境防护距离， 评价结论与建议 | 【AERMOD 预测 结果】和【AERMOD 方案合并】 | 对整个评价项目的多种比选方案的多个 污染物，多个预测方案的计算结果的 总结和提炼 |
| B.3.1 估算模型 AERSCREEN | 需要输入的最高和最 低温度，一般需选取 评价区域近 20 年以上 资料统计结果，最小 风速取 0.5 m/s，风速 计高度取 10 m。 | 【AERSCREEN 筛 选气象】 | 最小风速取 0.5 m/s，风速计高度取 10 m。 |
| B.3.2 AERMOD 和 ADMS | 高空气象...离地高度 3000 米内的有效数据 层数应不少于 10 层 | 【基础数据】-【气 象数据】-【探空气 象数据】 | 离地 3000m 内输入的气象层数应在 10 层及以上 |
| B.4 地形数据 | 原始数据分辨率不得 小于 90 m | 主菜单【工具】- 【DEM 文件生成 器】 | 可用于生成评价区域，或以源为中心的 50*50km 的 DEM 地形文件 |
| B.4 地表参数 | 3 km 范围内的土地利 用类型进行合理划 分，或采用 AERSURFACE 读取 土地利用数据文件生 成地表特性参数 | 【AERSCREEN 筛 选气象】和 【AERMOD 预测 气象】中输入 主菜单【工具】-【地 面特征参数生成 器】 | 可按地形类型生成特性参数表，或由 工具中的【地面特征参数生成器】，由 AERSURFACE 读取土地利用数据文 件来生成。 |
| B.6.3.2 预测点 网格 | 近密远疏法网格：距 离源中心 5 km 的网 格间距不超过 100 m， 5~15 km 的网格间距 不超过 250 m，大于 15 km 网格间距不超 过 500 m | 【AERMOD 模型】 -【AERMOD 预测 点】 | 预测点坐标中定义一个直角网格，选 择网格范围自定义，然后按 设置近密 远疏网格 按钮 |
| B.6.3.5 高处的 预测点 | 对于临近污染源的高 层住宅楼，应适当考 虑不同代表高度上的 预测受体 | 【AERMOD 模型】 -【AERMOD 预测 点】 | 在任意点表格中输入同一位置的多个 点（XY 坐标都相同），运行完 AERMAP 后，在离地高页中，输入不 同的离地高数据，然后确定退出 |
| B.6.3.6 保护目 标应为预测点 | 评价范围内主要的环 境空气保护目标作为 | 【基础数据】-【敏 感点】 | 保护目标应在 敏感点 表格中输入。 AERMOD 预测点 的任意点中的直角 |

| | 预测点 | | 坐标点, 应选上 敏感点 |
|-----------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B.6.4 建筑物下洗 | 计算 GEP 烟囱高, 判定是否需考虑建筑下洗 | 【AERMOD 模型】-【AERMOD 建筑物下洗】 | 在已输入全部点源前提下, 输入源所在周边全部较高建筑 (在背景图上描出), 运行 P-BPIP, 在结果表格中可看到 GEP 烟囱高以及下洗参数。如果下洗参数全是 0 的, 说明无须考虑建筑下洗。 |
| B.7.1.1 颗粒物干沉降和湿沉降 | 扩散过程考虑颗粒沉降和湿沉降 | 【基础数据】-【污染物】 【基础数据】-【地面气象数据】 【AERMOD 预测方案】 【AERMOD 预测结果】 | 污染物属性, 对颗粒污染物 (指粒径 2.5um 以上占主体, PM2.5 可认为是气体), 要输入其粒径属性。计算湿沉降时, 地面气象数据中每小时要有降水量数据。【AERMOD 预测方案】的 常用模型选项 中, 要将计算总沉积、干沉积、湿沉积选项选上。 计算结果的数据类别 2 中, 可选择查看沉积率。 |
| 气体沉降与吸收 (非导则内容) | 对气体扩散过程, 亦可考虑降水清洗, 叶面吸收 | 【基础数据】-【污染物】 【基础数据】-【地面气象数据】 【AERMOD 预测方案】 【AERMOD 预测结果】 | 污染物属性, 对气态污染物, 要输入相关气体沉降参数 (部分可从 沉降参数参考值 中查找)。 【AERMOD 预测方案】的 常用模型选项 中, 要将 计算总沉积、干沉积、湿沉积 选项选上。 计算结果的数据类别 2 中, 可选择查看沉积率。 |
| B.7.1.2 气态污染物转化 | 考虑扩散过程中污染物衰减 | 【基础数据】-【污染物】 【AERMOD 预测方案】 | 污染物属性, 要输入半衰期(或衰减系数)。【AERMOD 预测方案】的 常用模型选项 中, 要将 考虑扩散过程的衰减 选上。 |
| B.7.1.2 气态污染物转化 | 考虑扩散过程 NO _x 与 NO ₂ 转化 | 【AERMOD 预测方案】- 基本要素, 和选项与参数中的 NO₂ 化学反应 | 污染源的排放率都采用 NO _x 数据, 而非 NO ₂ 。预测方案定义中, 预测因子的类型必须选择 NO ₂ , 常用模型选项 中选上 考虑 NO₂ 化学反应 , 然后在四种算法中选择其中一种。如果没有环境 O ₃ 浓度和烟道内 NO ₂ 比率数据, 应选用 ARM 算法。 |
| 附录 C(规范性附录) | 输出表 C.1-表 C.36 | 主菜单【工具】-【按导则附录 C 输出 EXCEL 表】 | 输出污染源, 排放口等导则附录 C 中大部分表格。见软件说明书 6.13 节。 |
| 附录 D(资料性附录) | 其他污染物空气质量浓度参考限值 | 【基础数据】-【污染物】-一般属性 | 点击 取得其它污染物限值 按钮取得, 无 1 小时/日均/年均标准的, 自动完成按比例换算。 |
| 2017 版风险导则, 9.1.1.1 | 风险预测的气象条件统计。结果用于 AFTOX 或 SLAB 模型 | 【基础数据】-【气象数据】-【气象统计分析】 | 风频风速稳定度统计, 统计结果小计 页中, 第二段“【风险导则 9.1.1.1】风险预测的气象条件统计结果”。最后一段包括了逐小时的稳定度等级和混合层高。 |
| AUSTAL2000 气象 (非导则内容) | AUSTAL2000 模型要求气象数据格式 | 【基础数据】-【气象数据】-【地面气象数据】 | 点击 生成 AUSTAL2000 气象文件 按钮, 生成*.akterm 文件。 |

| | | | |
|-----------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2018 版风险导则, 附录 B 和附录 G | 查找: 突发环境事件危险物质及临界量 | 【工具】-【风险模型一些参数查找和计算】-临界量与终点浓度 | 输入物质名称,或 CAS 号查出临界量与终点浓度 |
| 2018 版风险导则, 附录 I | 估算: 有毒有害气体大气伤害概率 | 【工具】-【风险模型一些参数查找和计算】-大气伤害概率 | 输入接触浓度和时间, 以及相应物质参数后估算 |
| 2018 版风险导则, 附录 H.2 推荐模型筛选 | 计算理查德森数, 以判断适用模型 | 【工具】-【风险模型一些参数查找和计算】-理查德森数估算 | 输入相应参数, 估算出理查德森数, 并推荐适用模型 |
| 2018 版风险导则, 附录 C | 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级 | 【工具】-【风险模型一些参数查找和计算】-危险性 P 分级 | 输入危险物质贮量, 临界量, 以及工艺评分, 计算 P 值 |
| 2018 版风险导则, 附录 C 和附录 D, 以及 4.3 评价工作等级划分 | 环境风险潜势风险评价工作等级划分 | 【工具】-【风险模型一些参数查找和计算】-风险评价工作等级划分 | 按危险性 (P) 分级和环境敏感性 (E) 分级, 计算出环境风险潜势分级, 进而得出风险评价工作等级 |
| 2018 版风险导则, 附录 F | 事故源强计算 | 【风险模型】-【风险源强估算】 | 选择污染物质, 选择情景, 再输入环境和事故参数, 最后按刷新结果 |
| 2018 版风险导则 9.1 风险预测和附录 H 推荐模型 | 不利气象, 和常见气象下, 发生事故的最大影响预测 | 【风险模型】-【AFTOX 烟团扩散模型】 【风险模型】-【SLAB 重气体扩散模型】 | 根据危险物性质, 选择合适扩散模型进行预测 (由理查德森数结果判断)。源强采用风险源强估算结果。设定范围和时间等计算内容, 然后刷新结果。 |

1.3 使用环境与软件安装

1.3.1 使用环境

软件平台: 要求安装在简体中文版 WINDOWS 操作系统中, XP/ME/WIN7/WIN8/WIN10 等。如果需要使用工具“公式计算器”则要求 EXCEL 已安装。

硬盘空间: 软件本身安装约需 100MB; 简单计算一般需额外 100M, 复杂计算如果需要保存逐时数据可能需要几十 GB。

内存空间: 一般要求 256MB 以上。

显示空间: 要求显示器设置成 1024*768 以上, 否则某些窗口过于拥挤不便查看。

1.3.2 安装与运行

【安装方法】

双击安装文件 EIAProA2018-32.msi 进行安装（如果明确 WIN 系统为 64 位，则安装 EIAProA2018-64.msi）。在 WIN7/WIN8/WIN10 环境中，建议以系统管理员身份登录 WIN（如果不是管理员身份登录的，应光标右键点击安装文件，弹出菜单中选择“管理员取得所有权”），一般建议安装在 C 盘之外。由于程序运行时会生成大量临时文件，程序**不要安装在 One Drive 目录下**。

由于 EIAProA 在运行中需要调用 AERMOD 的一系列独立的 DOS 内核程序，通过这些内核来生成和复制文件。这些特性容易被防护程序误判为病毒。因此，在安装时，**如果有防护程序提醒危险时，要选择完全信任**，否则不能完成安装。

如要删除程序，在 WINDOWS 控制面板中进行删除；或再次双击 EIAProA2018.MSI 进行修复和删除。

安装盘中子目录“\全国地形”和“\相关资料”和“\操作录像”不会自动安装，需要时可自行复制到硬盘中。


安装方法和注意内容将随时更新，请注意查看在安装盘（或下载安装包）中的“安装说明.txt”文件。

从 ver2.6.481 开始，程序安装后，除 EIAProA2018 执行程序外，还有一个单独的试用版执行程序 EIAProADEMO.exe。这个程序可用于打开项目文件，进行输入参数，或查看计算结果，并进行基于试用状态下的简单计算。这个试用版不需要密锁侍服 SS 就可以运行，因此不需要注册账号，不需密锁。

只有购买了正式版的用户，才需要安装加密锁侍服器 SS。

【安装加密锁侍服器】

点击安装加密锁侍服程序 **sense_shield_installer_pub.exe** (安装盘中，或下载解压包中提供)。**只运行试用版无须安装。**

SS 程序安装完后，桌面上应出现图标：。以后电脑启动时，此 SS 程序会自动打开，请不要将它清理出电脑的自动启动项。

对于有硬锁的用户，只要插上 USB 硬锁后，软件变更为许可规定的状态，可使用相应功能。对于有许可账号的用户，则要击 SS 程序，进入如下界面，登录该账号。只需登录一次，以后每次电脑启动后，都会自动登录，除非用户操作了“退出账号”。



【注册】

对于使用试用版的正式版用户（但锁未在身边时），或其它非付费用户，可以直接打开单独的试用版，**无须注册账号。也无须使用以前已注册的账号，此前为试用版签发的账号许可，将在一段时间后自动失效。**

从 481 开始，只有特定的已购买用户，应开发商或销售商的要求，才需要注册账号。要注册一个账号，则可以点击以下链接进行注册：

<https://e.senseyun.com/activity/register.jsp?region=CN&developerGuid=21678E6183103C97B0B02F934745F5B855842D0BE912FA207B509F720E371C2160DE17929C9E236000918AE8E3967AEA> 注册完后，此账户会自动显示在开发商的数据库中，不必发邮件给开发商。

如果用户不是通过以上链接注册的，则注册后要将注册的账号（不用密码）发邮件到 eial88@188.com，告知开发商。

如果打开程序时出现“[0x13000030]没有登录的用户”提示，说明没有打开加密锁伺服器 SS，或没有登录到 SS 上

【激活】

对于硬件锁，如果长时间未用后，再次使用时出现许可过期的，要进行激活。在一台联网的机子上，插入硬件锁，打开 SS 程序（盾牌样图标），左边选择硬件锁，右边最下边点击“刷新”，即可激活。

【安装完成】

请一定保管好密钥盘。

如果损坏，您需要将原盘寄回，才能给您换一个新盘，虽然费用很少，但您可能有几天的时间不能使用正式版本!!!

如果丢失，您必需提供丢失盘的序列号，并且要花 3000/6000/9000 元，才能得到新的盘，这期中也有数天的时间需要等待。

【运行选项】

在软件主菜单“选项”打开“程序环境选项”，对于可选项“显示其它模型”，缺省是不选的，这时程序左边的项目树中，不会显示 SCREEN3，93 导则，旧版风险模型等内容。而且污染源等输入项中，亦不会有与 93 导则相关的输入项。

如果此选项打勾后（需重新启动本软件），则项目树中会在下面多出一个“其它模型”的目录，内含 SCREEN3，93 导则，旧版风险模型等内容。对于有 SCREE3，可以选择 16 位、32 位或 64 位的内核，缺省为 32 位。如果在 WIN7 以上环境下的 SCREEN3，运行“筛选计算与评价等级”或“环境防护距离”时，出现一直运行而不出结果时，可能就是因选择不合适的内核所致，这时可强制退出程序，重新进入后，在这里选择不同内核。

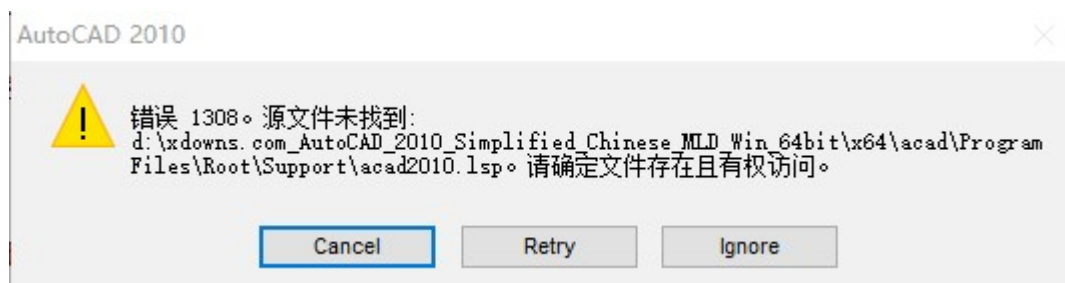
软件在运行时，将会受系统休眠设置影响，如果系统进入休眠，则程序运算会停止。因此，如果要让电脑在无人值守时，整夜进行运算，则需要将 WIN 系统的休眠设置取消。

【安装中的常见问题】

(0)安装如果出现如下图情况，要查找与本软件无关的其它安装程序包。下图为 visio Pro 软件，也可能是 AUTOCAD 等其它软件。



或者错误 1308，如下图（下图为 AutoCAD2010 软件）：



出现这种情况的原因，是因为这些软件没有正确安装或卸载，或安装或卸载后没有清除相关注册表痕迹。可以点击“程序安装疑难解答.meta”程序，然后选择“下一步”，再选择“卸载”（如果该程序仍在选择“安装”），然后在列表中选择这个程序（指上图中提到的软件），再按“下一步”，即可清除掉上图中相应程序的痕迹。

程序安装疑难解答.meta 程序可以从安装盘中找到，也放在本软件下载包中。

(1) 安装后运行如果出现“错误号 426，不能创建 Activx 对象”，或者“错误号 -2147024770, Automation 错误“时，请查看子目录”\DLL360“下的“说明.txt”。

(2) 在 WIN7/WIN8/WIN10 下，如果出现不能启动计算过程，或运行时中断退出，或运行时出现“错误 53：找不到文件”，可能是因为目录权限问题。可对桌面上的程序快捷方式点右键，在弹出菜单中选择“属性”，在弹出属性窗口选择“兼容性”再勾上“以系统管理员身份运行此程序”，确定退出。操作过程见图 1-1。

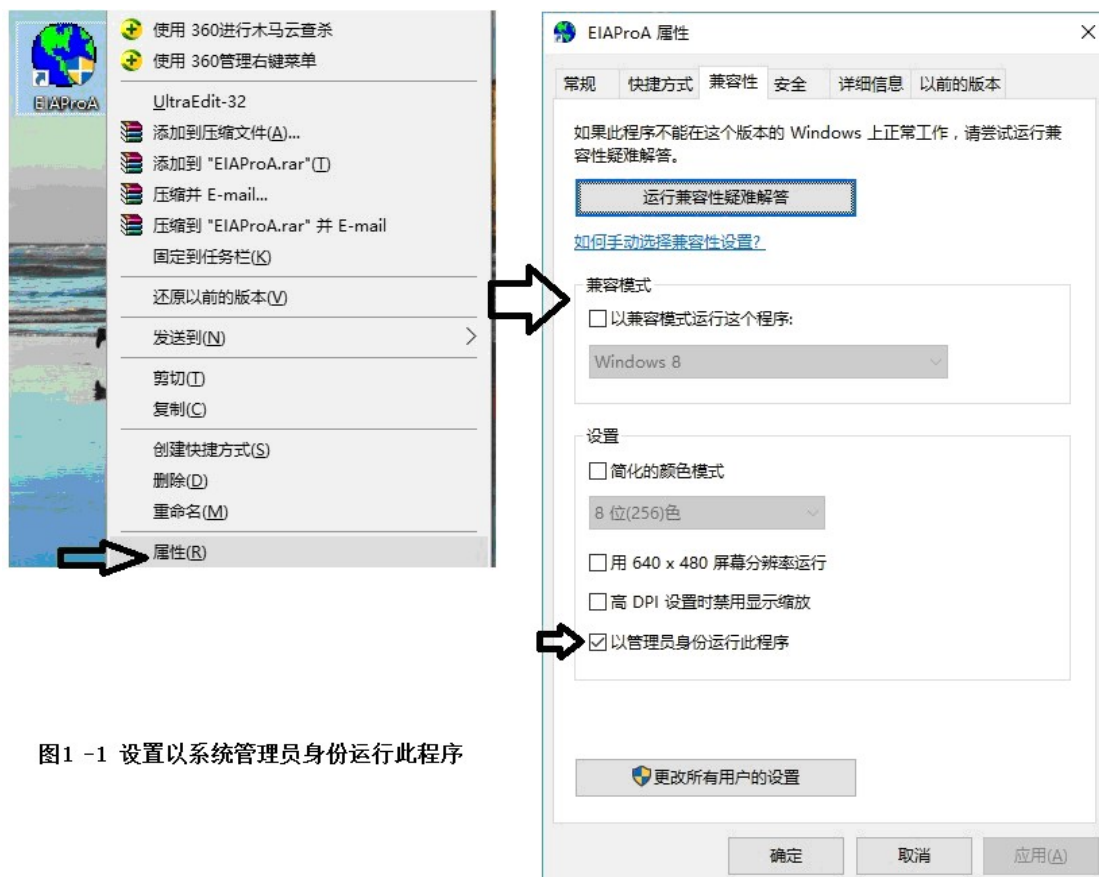


图1 -1 设置以系统管理员身份运行此程序

(3)运行气象统计分析 或 预测气象生成时，如果出现“错误 13：类型不匹配”，则可能是 WIN 的系统时间格式不兼容，需要打开 WIN 的控制面板，格式应为“中文（简体，中国）”，短日期应为“yyyy-MM-dd”，长日期应为“yyyy'年'M'月'd'日'”，不可选择“yyyy'年'M'月'd'日',dddd”。操作步骤见图 1-2。另外一种可能是：在地面气象输入表格中，设置了基本参数之外的输入列（比如混合层高度），但这列中却未输入任何数据，则需要将该列输入去除（点击“地面气象数据选项”进入选择表格中，去除该列）。



图1 -2 设置系统时间格式

(4)在 WIN7/WIN8/WIN10 环境中, 须以 WIN 的系统管理员身份来运行安装程序 EIAProA.MSI, 且建议将软件安装在系统盘 (C: 盘) 之外的其它盘中。

(5)在 WIN7/WIN8/WIN10 环境中, 如果出现运行时中断退出, 或不能运行计算过程, 可以右键点击程序图标, 在弹出菜单中选择“以管理员身份运行”启动程序。

(6)在 WIN7/WIN8/WIN10 环境中, 如果 SCREEN3 筛选模型运行时一直不出结果, 则在主菜单“选项”下打开“程序环境选项”, 选择 16 位或 64 位的 SCREEN3 程序, 再重新运行。

(7)在 WIN8 中安装时, 如果出现 2502、2503 错误解决方法为:

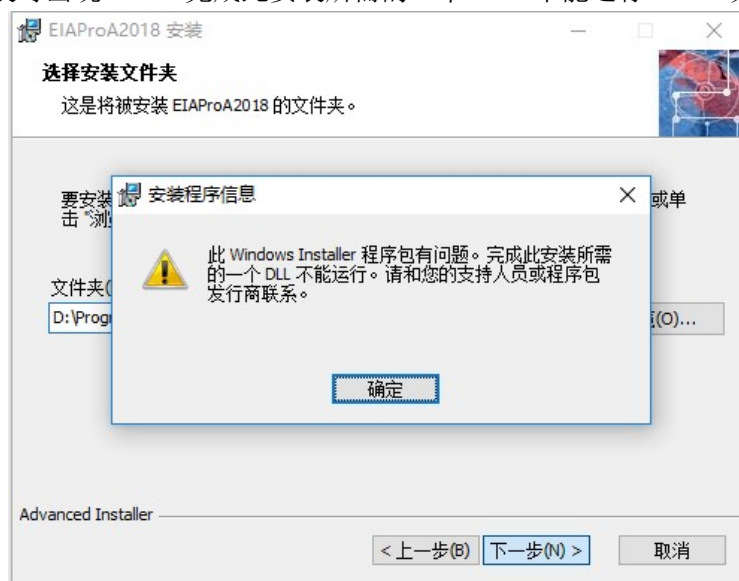
(a)先将安装程序包 EIAProA2018-32.MSI 复制到 d:盘根目录下 (其它目录也可, 这里以 d:为例)

(b)鼠标放到 Win8 屏幕的最左下角, 等待 Win8 Metro 界面的缩略图出现后点击鼠标右键, 在弹出的菜单中选择“命令提示符 (管理员)”, 这时显示的 DOS 提示符为“C:\Windows\System32>”

(c)DOS 提示符中, 打下 msixec /package EIAProA2018-32(注意这一行里有两个空格), 然后按回车键, 安装程序就会自动启动, 就不会碰到 2502、2503 错误了。按回车键前的 DOS 命令行如下:

```
C:\Windows\System32>msixec /package D:\EIAProA2018-32
```

(8)如果安装时出现“.....完成此安装所需的一个 DLL 不能运行.....”如下图的提示:



解决方法为: 打开 C 盘, 对 C:\Users (或 C:\用户), 右键单击-选择【属性】, 弹出窗口选择【安全】选项卡, 【组或用户名】列表选择【Everyone】-点击【编辑】按钮, 弹出的权限窗口中设置 Everyone 的权限为【完全控制】, 【确定】退出, 然后重新安装 msi 程序包。

如果上述方法无效, 可以打开 DOS 命令提示方式 (只要在左下角的 WINDOWS 小娜搜索这里打入 DOS 即可打开), 打开 DOS 后, 将 *.msi 安装程序复制到 DOS 所在目录, 然后在 DOS 提示符下, 键入 *.msi 后回车, 即可以 DOS 方式启动安装。

1.3.3 目录结构和主要文件

程序缺省安装在“EIAPro\EIAProA2017”目录下。正确安装后的目录及主要文件如下。

| 目录 | 主要文件 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 程序根目录 | EIAProA.EXE—程序主执行程序； Model.DAT—空白模板数据库文件 |
| \AERMOD | SCREEN3.EXE;BPIPprm.EXE;AERMET.EXE;AERMAP.EXE; AERMOD.EXE;AERSCREEN.EXE;MAKEMET.EXE |
| \RISK | AFTOX.EXE;SLAB2.EXE;CH.DAT |
| \Help | 帮助系统文件及相关参考资料 |
| \Samples | 例子文件 |
| \DOC | 技术资料文件 |
| \srtmASC | 由 http://srtm.csi.cgiar.org 下载的地形数据文件 |

程序的项目文件为“*.Prj”，一个项目可能引用多个图形文件（BMP,JPG,DIB,GIF,EMF等格式），以及多个DEM文件，项目文件中只是保存这些图形文件和DEM文件的路径，并不保存文件本身。**要注意：**除了本软件，绝对不能使用其它程序打开项目文件，否则可能导致无法预料的错误。

程序在运行过程中可能输出大量*.txt 文本文件，*.BIN 的二进制文件；AERMOD 及其辅助工具可能生成各类文件（扩散名为 SFC,PFL,OUT,INP,REC,DAT,SUM 等）。程序输出的文件，如果未设置文件路径的（即只给出了文件名），则文件实际保存在项目文件同一目录下。

项目中的输入输出数据自动保存在项目文件 Prj 中(但外部文件保存在项目文件外)；工具中只有公式计算器、绘图程序和环境容量可以保存数据，分别保存在“formula.dat”和“*.eip”和“*.TC1”中。

程序主执行程序 EIAProA.EXE 必须与空白模板 Model.DAT 在同一目录下。建立一个新的项目文件时，是以 MODEL.DAT 为空白模板建立一个新的项目文件，这个新的项目文件的所有缺省设置均按照 MODEL.DAT 中的相关设置，因此要改变新的项目文件中的缺省设置值只需要改变 MODEL.DAT 中的设置值。MODEL.DAT 实际上也是一个项目文件，只需用 EIAProA 打开这个文件，改变其中的参数即可。

1.4 基本操作方法概述

对于原 EIAProA1.1 用户来说，只需重点了解本书中【AERSCREEN 模型】和【风险模型】这两章，而对 ver1.1 到 ver2.6 的其它方面的升级内容，快速了解可阅读《EIAProA 改动说明 11-26》一书。

对于初学者可以在阅读本《使用说明》后开始使用，或一边阅读一边使用。

需要了解技术细节的人员可以打开《技术说明》，查看技术说明中相应内容，以及该书中提到的其它技术文档。



建议打开软件 samples 目录下的实例 1 附带例子开始观摩，以便更快感性了解程序。

本节介绍本软件的基本操作方法，关于各窗口详细的介绍参见下文相应章节。

建议打开软件附带的操作录像通看一遍（两个小时长度）后进行操作。或在使用中不清楚的，也可打开该录像，快拉至相关位置细看。

1.4.1 主界面介绍

如果未打开任何项目，程序标题显示“未打开项目”，此时只有工具和选项下的内容可用。打开一个项目文件后，主窗口界面如图 1-3 所示。当 EIAProA 启动时，总是打开前一次关闭时打开过的项目文件（除非从未打开过项目文件，或该文件找不到了）。注意：打开项目文件时，会比较版本的新旧，若原保存时使用的软件版本更新一些，则将给出警告提示，强制打开可能导致无法预知的错误。

关于**项目树**：项目树下的内容分成文件（图标为）和目录（图标为）。如果为文件（如背景图与坐标系，地形高程等），则选中后右边直接显示该文件的内容窗口。如果为目录，项目树中会显示该目录下的文件个数（也称部件个数，或内容个数），比如“污染物（3）”代表污染物目录下现有 3 个污染物；选中目录后，界面右边窗口中为内容列表，双击

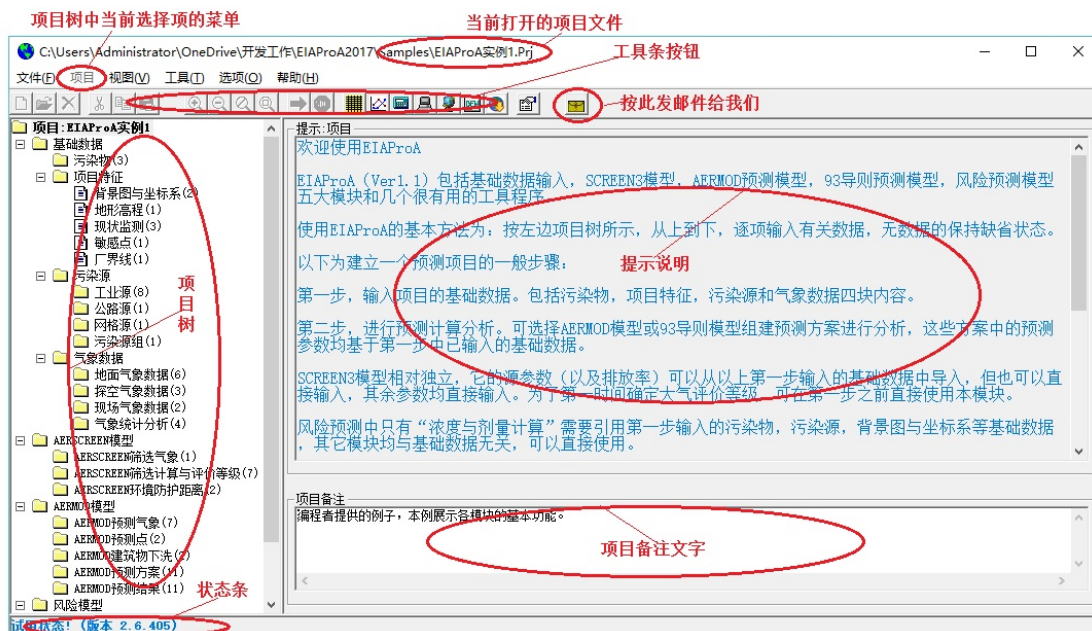


图 1-3a

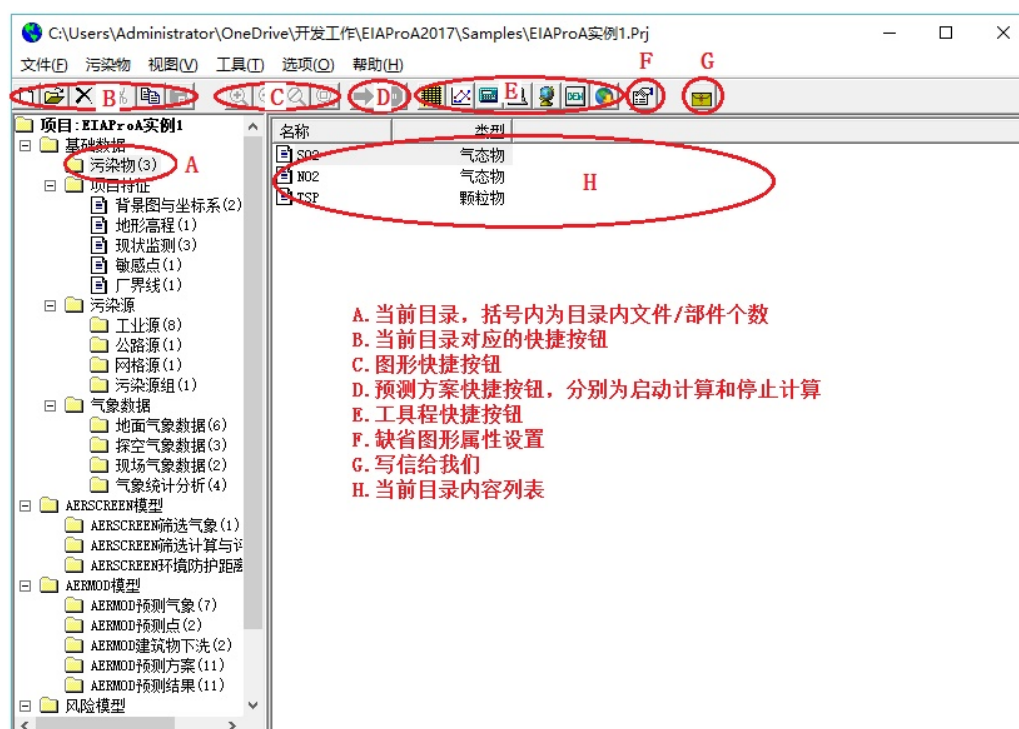


图 1-3b

图 1-3 打开项目文件后程序主窗口界面元素

列表中一项可打开查看或编辑。列表的显示方式可通过“视图”菜单下的显示图标、显示详情和显示列表选择。如果项目树中选中的是“项目”这个根目录，则右边显示项目的提示文字和项目备注，项目备注可以输入用户关于该项目的备忘文字；如果选中的是“基础数据”、“项目特征”、“污染源”、“气象数据”、“AERSCREEN 模型”、“AERMOD 模型”和“风险模型”这几个目录，则右边显示该目录的提示文字。

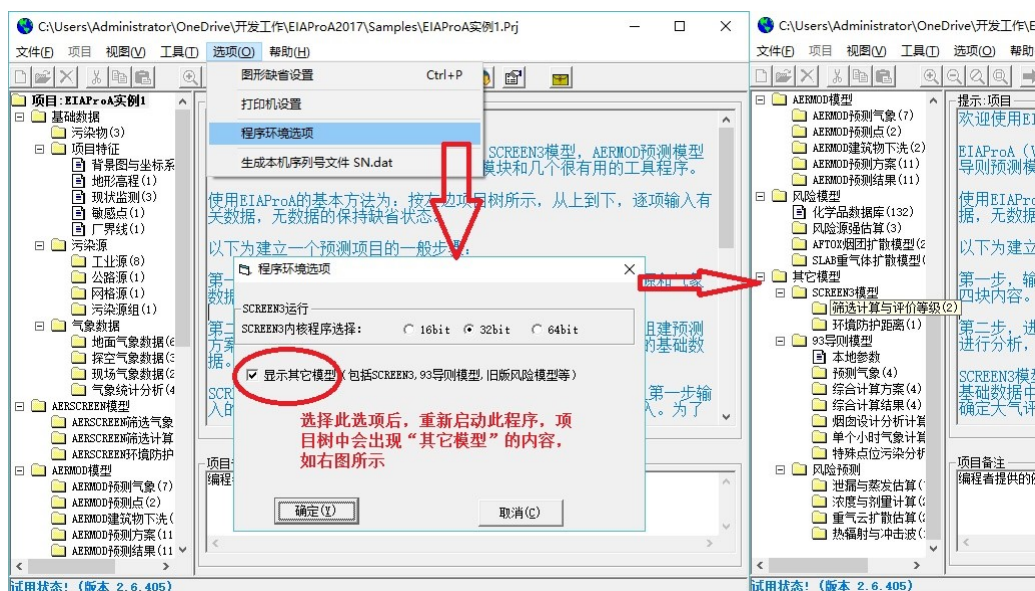






图 1-4 设置是否显示其它模型的内容

项目树可以显示或关闭“其它模型”中的内容（包括 SCREEN3 模型、93 导则模型和旧版风险预测相关内容），在主菜单“选项”下打开“程序环境选项”，选择或去掉“显示其

它模型”，如图 1-4。

项目树中当前选择项的菜单（图 1-3a），这个菜单也可在内容列表（图 1-3b 中 H）中光标右键弹出，其内容因当前选择项的不同而不同，并对应显示于快捷按钮中（图 1-3b 中 B）。对于可显示内容列表（图 1-3b 中 H）的目录，菜单下通常包括“新建”、“打开”、“删除”、“复制”、“粘贴”、“选择全部”等命令（对应快捷键 Ctrl+N、Ctrl+O、Ctrl+D、Ctrl+C、Ctrl+V、Ctrl+A）；如果选择的是“预测方案”目录，则菜单中还包括“计算”（对应快捷键 F5）命令。使用“复制”、“粘贴”命令可以在一个项目内和不同的项目文件之间传递一个或几个部件（比如污染源，污染物，气象数据或预测方案设置），前提是两个项目文件同时打开（运行两个 EIAProA），并在同一个目录下操作。

关于**状态条**：图形操作时显示当前光标所在坐标，计算时显示当前工作内容，计算进度等。或者版本号，版本名称。

关于**图形快捷按钮**：对背景图可以进行任意级别的缩放，以查看更清楚，可通过在背景图中光标右击弹出菜单操作，或者用工具条上的快捷按钮。和代表以光标所在点为中心进行放大或缩小；将图形进行缩放到刚好适合当前窗口大小，以便看到全图；代表不进行任何缩放。程序保存任何一次对背景图的缩放，以便下一次打图形时看到前次相同的位置。

项目树、工具条和状态条可以通过“视图”菜单下的命令关闭或打开。有些情况下关闭这些内容可以使数据表格获得更大的显示空间。

选项中的“图形缺省设置”可用于设置全项目统一的等值线风格，甚至可用于不同的项目。例如，如果锁定“等值线缺省”，可以在整个项目中画同样几个阈值的等值线，以及同样的等值线样式等。

1.4.2 操作步骤

按照**项目树中从上到下逐步填入内容**，建立一个建设项目环评预测的**一般步骤**：

第一步，输入项目的**基础数据**。包括**污染物**，**项目特征**，**污染源**和**气象数据**四块内容。其中污染物、污染源和地面气象数据三者为必须，其它均为可选。一个项目要求至有一个污染物、一个污染源和一个地面气象数据，才能运行模型。

第二步，进行 AERSCREEN 筛选计算。先建立 AERSCREEN 预测气象，然后建立 AERSCREEN 筛选方案。源参数可引用第一步输入的基础数据中的工业源，其余参数直接输入。然后进行筛选计算。

第二步，进行预测计算分析。可选择 AERMOD 模型组建预测方案进行分析，这些方案中的预测参数均基于第一步中已输入的基础数据。对于 AERMOD 模型，要求首先生成 AERMOD 预测气象和 AERMOD 预测点（仅在需要考虑地形时运行 AERMAP），才能组合 AERMOD 预测方案进行计算。

对于**风险评价预测的一般步骤**：

第一步，输入项目的基础数据。只需要导入背景图形（及坐标定位，全球定位），地形高程文件导入。


第二步，风险事故源项分析，确定主要的危险物质。在数据库中查到该物质（若没有的，新建并输入相关参数）。


第三步，风险源强估算，估算其气体源强参数，并得出扩散模型选择建议。


第四步，按源强估算结果的建议，新建一个"AFTOX 烟团扩散模型"或"SLAB 重气体扩


散模型"预测方案，引用源强估算结果参数，进行扩散计算，分析计算结果。

1.4.3 关于参数输入

参数的引证：在某些参数输入框旁边，会出现按钮。按下该按钮，可以得到该参数相关的一些参考资料，便于用户酌情选用。

坐标或范围输入：坐标或范围相关的输入时如果有，表明可以点击进入背景图上点取或描出。对地形高程数据如果有“插值”或“插值高程”按钮，可以点击让程序插值出相关地面高程数据。

参数的计算：某些参数可能无法直接输入，需要通过另外一些参数的计算才能得到，这种参数输入框旁边，会出现按钮。按下该按钮，会弹出另一个窗口或选项页，要求输入某些其它参数，用以计算出该参数。

数组参数：在一个参数输入框中输入多个数据，称作数组参数输入。可能为一维数组或二维数组。数组可以直接在输入框中输入（但格式较复杂，这里不建议使用），宜采用按钮进入表格方式输入该参数（可以采用表格的插值等方法输入参数）。

计算点的坐标：计算点的坐标通常是一维数组（如两个一维数组）。如果这些数据是无规律的，则可以用逗号分隔的方式，形如“300, 400, 1000”；如果这些数据是有规律的，则可写成“[起点, 终点]步长”的格式，例如计算点从 100 到 1000 米处，步长为 100，则可以写成“[100, 1000]100”；此外，还可以写成“起点 个数 间隔”或“起点/个数/间距”的格式，例如“100 10 100”表示从 100 起，每隔 100 设一个点，总共设 10 个点。更复杂的设置疏密不一网格的说明，详 4.2.1 中的说明。

1.4.4 导入其它软件数据

EIAProA ver2.6 可以导入某些常用软件的数据：

(1) 可以直接打开使用 EIAProA Ver1.1 项目文件 (*.Prj)。但是保存后就不宜再使用 ver1.1 来打开了；

(2) 可以导入 EIAA 项目文件 (*.Prj) 中污染源和污染物数据（“文件”菜单下的“导入污染源”命令）；

(3) 可以导入 EIAA 项目文件中气象观测记录数据，放到“地面气象数据”中；

(4) 可以导入 EIAA28 逐时气象数据(*.txt)，放到“地面气象数据”中；

(5) 可以导入 AERMET 的“*.OQA”文件中的气象数据，包括地面、探空和现场数据；

(6) 可以导入 AERMET 的“*.SFC”和“*.PFL”中的气象数据；

(7) 可以导入常用文本格式的 xyz 地形数据。

(8) 读入环境部评估中心实验室(LEM)提供的全国 27*27km 的 MM5 输出，作为 AERMOD 运行的探空气象数据。

(9) 可以导入 2003 版气象 A 文件，即以中国气象局 2003 年版《地面气象观测规范》中的“地面气象记录月报表”为依据，对 2001 年版 A 格式作了必要的修改和补充后形成的国家标准的“地面气象观测数据文件格式”。

(10) 可以使用由 csi.cgiar.org 下载的 SRTM 数据生成合适的 DEM 文件。

(11) 可以读入由 NOAA/ESRL 探空气象数据网下载的 FSL 格式的高空气象数据文件。

这些操作将在相应的章节中说明。

1.4.5 表格基本操作

程序提供了一种类似于 EXCEL 的电子表格，主要作为参数的输入界面（特别是气象数据）和计算结果表达。

（1）表格数据的编辑

表格编辑操作类同 EXCEL。如果表格单元要求输入时间参数且当前为空，双击该单元格时将自动输入当前时间；如果在多个单元格中要输入相同数据，可选择这些单格后，再直接输入，这时全部单元格都输入了相同的数据（部分表格可能不支持这种操作）。

（2）表格的快捷菜单

在表格中单击鼠标右键，可弹出一个快捷菜单，有以下命令（在程序的不同位置弹出表格，某些命令可能不允许使用变成灰色）：

剪切：将所选单元格内容剪下来，放到剪贴板上。相当于快捷键 Ctrl+X。

复制：将所选单元格内容拷下来，放到剪贴板上。相当于快捷键 Ctrl+C。

粘贴：将剪贴板上的内容放到选定的单元格上。相当于快捷键 Ctrl+V。在执行此命令前，已经用“剪切”或“复制”命令将数据放到剪贴板上。粘贴时，从表格中的活动单元格开始，依次将剪贴板中的内容放入表格的对应单元格。如果剪贴板中的数据范围大于当前表格的中的行，列数据，超出部分将自动剪去。

复制（含表头）：将所选单元格内容，以及所选单元格对应的固定行和固定列的内容也一同拷下来，放到剪贴板上。这相当于复制一个完整的表格（而不仅仅是选中单元）。

删除：将所选单元格内容清除。

加法粘贴：方法与粘贴相同，但是最终的数值是单元格的原有数据与剪贴板中相应数值的和。可用于两个表格之间数据的叠加。

减法粘贴：方法与粘贴相同，但是最终的数值是单元格的原有数据与剪贴板中相应数值的差。可用于两个表格之间数据的相减。

乘法粘贴：方法与粘贴相同，但是最终的数值是单元格的原有数据与剪贴板中相应数值的积。可用于两个表格之间数据的相乘。

除法粘贴：方法与粘贴相同，但是最终的数值是单元格的原有数据与剪贴板中相应数值的商。如果除数是 0，结果溢出，则单元格结果为“####”。可用于两个表格之间数据的相除。

四则运算：可对表格中的选定的单元格加上，减去，乘以或除以一个实数。

最大最小值：找出表格中的选定的单元格的最大值与最小值。

格式化：对选定单元格的数据按自己的要求进行格式化。格式化的定义方法可见该窗口的详细说明。

打印：可对表格中选定的单元格或全部单元格进行打印。与剪切和复制不同，打印时，会自动加上单元格中的固定部分。

输出：可把表格中选定的单元格或全部单元格输出到一个文本文件中。

平面分布图：用所选取的单元格的数据来绘制平面等值线图，程序会进一步要求确定坐标轴的位置，如果坐标是有效的，则调出绘图员进行绘制。

表图：用所选定的单元格的数据来绘制表图（X-Y 轴线图），程序会进一步要求确定是以列为坐标轴，还是以行为坐标轴，还要确定是以哪一列或哪一行为坐标。

数据块逆时针旋转 90°：对选定的单元区域，以左上角单元为支点，逆时针旋转 90 度。如果旋转单元格空间不够，则不能执行。

数据块顺时针旋转 90°：对选定的单元区域，以左上角单元为支点，顺时针旋转 90 度。如果旋转单元格空间不够，则不能执行。

数据块上下置换：对选择的单元格（多行情况），各行位置进行倒置，比如 1、2、3...N 行换成 N...3、2、1 行。

数据块左右置换：对选择的单元格（多列情况），各列位置进行倒置，比如 1、2、3...N 列换成 N...3、2、1 列。

插值：如果选定的单元格区域中，有些单元格是有数据的，而有些单元格是空白没有数据的，则可以进行各种插值处理，使得没有数据的单元填上合理的数据。如果选择的内容单元只有一行或一列，只能进行一维插值；如果选择单元超过 2 行 2 列，可以进行一维或二维插值。一维插值的算法可选线性插值、拉格朗日插值、最小二乘插值和风向插值；二维插值的算法可选距离反平方或最小距离。

（3）表格中输入数据的一些技巧

这些方法可以在表格中更快速输入数据。

对多个单元格输入相同的数据：如果有多个相邻的单元格要输入相同的数据，可以先选择这些单元格（被选单元格变蓝色），然后键盘输入数据（输入的时候只在白色的当前格中有显示），输入完成后离开当前单元格时，所有被选的蓝色单元格中都会显示同样的输入数据。

对多个单元格输入渐变的数据：如果有多个相邻的单元格要输入渐变数据，可以在这些单元格的头尾两处单元格中，输入数据的起止值，然后选择这些单元格（包括起止单元，被选单元格变蓝色），然后光标右键弹出菜单中选择“插值”，按确定完成插值。则这些被选单元格输入了渐变的数据。比如，要在第 1 行和第 20 行共 20 个单元格中输入从 50 到 1000 增量为 50 的 20 个数据，可以在第一行输入 50，最后一行 1000，然后选择这些单元格（包括起止单元），光标右键弹出菜单中选择“插值”，一维插值按确定即完成。如果要在不同列单元格输入渐变数据也与此相同。

1.4.6 图形缺省设置

系统采用绘图员（DRAWER Ver 2.10）绘制等值线图、玫瑰图和 X-Y 线图。等值线图为最常用图形。系统提供了等值线图的缺省设置窗口，可按“选项”菜单下的“图形缺省设置”（或按 Ctrl+P）进入设置窗口，见图 1-5。这个设置将保存在文件 EIAProA.CFG 中，影响到所有项目。

【设置内容】

这里选择要设置的内容。只有选中的设置内容，才作为缺省的图形设置，否则绘图程序将采用自动设置。

比如，为了使系统生成的全部等值线图都只绘 0.001、0.002 和 0.003 这三条线且按统一的格式，可

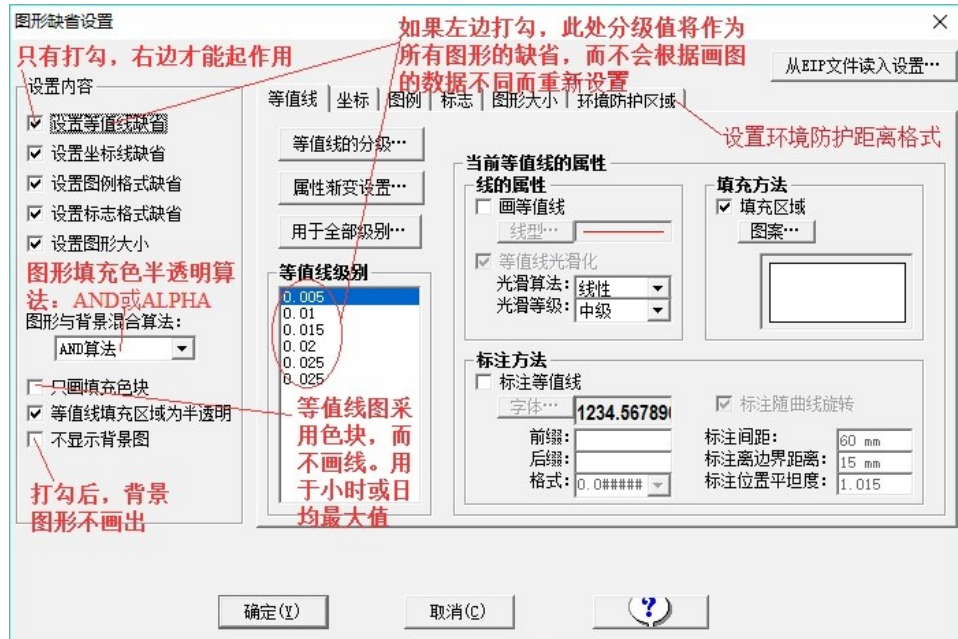


图 1-5 图形缺省设置

以选中“设置等值线缺省”，并输入这个分级设置且设定等值线格式（注意，如果这样设置，这些分级将用于全部图形的缺省，而不会根据数据不同而重新设置，那么这样的分级对于有些数据可能根本画不出等值级）。如果未选中“设置等值线缺省”时，系统是按得到的数据自动设定等值线分级的。

但对于**环境保护区域图**，无须在左边选择设置内容，总是采用这里设定的格式。这里可设定厂区及厂界线、超标区及其包络线、环境保护区域及其包络线的样式，包括要不要画，何种线型，何种颜色。

同样，对坐标线、图例格式、标志格式、图形大小和是否显示背景图等内容，也可以在这里设定缺省值。

设定的内容主要如下（详见 drawer 说明）：

等值线：等值线级别，各级等值线线型、光滑法、填充方法和标注方法。

坐标：周边四条坐标（包括标题）的详细画法定义。

图例：等值线图例画法定义。

标志：计算点、监测点、关心点、污染源标志的画法及图例。

图形大小：图形的大小，缩放比例等

【图形与背景混合算法】

当选择了填充区域为半透明时，可选择填充色与背景图形的混合算法，And 算法或 ALPHA 算法。前者缺点是背景图形较暗时，浓度色块的半透明处理可能出现混色；后者不会与背景图产生杂色，但在复制出图形时会使底色变暗。缺省采用前者，当背景图很暗时建议用后者。

【不显示背景图形】打勾后，不会再画出背景图形。

【只画填充色块】如选上，对于分布图只画色块，不画线。一般用于绘制小时或日均最大值浓度图，因为这类数据的特点是每个网格点产生于不同的时间，不在物理上真实存在。要改回非色块，去掉此选项即可。进入 DRAWER 的图形编辑环境后，这个选项则位于图形属性窗口等值属性页的上方。

【从 EIP 文件读入设置】图形的设置可以直接从一个 EIP 文件引入。

1.4.7 获得帮助的方式

即时提示: 当光标停留在窗口上某一个元素上, 如有必要, 会弹出一行关于该元素的说明文字。例如, 对参数输入框, 常会提示出该参数的有效范围。

在线帮助: 按帮助按钮或 F1, 就可以得到当前窗口的在线帮助。在线帮助中将对当前窗口功能进行较为全面的介绍, 并提出某些值得注意的问题。

技术说明: 如果要对模式的推导过程, 使用范围有更深入的了解, 请查找《技术说明》中的有关章节。

资料网站: 帮助菜单下, 设置三个菜单项, 指向三个互联网址。“**环评数据服务平台**”指向环评 GIS 服务、气象数据服务、环评法规与标准导则服务、以及环评专业术语库。“**高空气象数据申请**”指向环保部评估中心 LEM 实验室的高空模拟数据申请平台。“**地面气象数据申请**”指向环保部评估中心 LEM 实验室的地面气象观察数据申请平台, 此数据来自于国家气象局。以上数据均经过处理, 可方便导入相关模型。

1.4.8 关于等值线图的输出

等值线图可通过复制到其它软件, 或输出到文件来保存。格式可选增强图元文件(*.EMF)的矢量格式, 或者 BMP 位图, 或者 JPEG 的压缩位图。如果没有背景图形的纯等值线图, 则 EMF 格式是最好的选择, 文件最小并且缩放时又不会失真。如果有背景图, 一般用 JPEG 图, 虽然背景图清晰度有所下降, 但文件小, 便于保存、传送。

需要注意的是, 等值线图一旦输出成独立的图形文件, 或者粘贴到其它如 WORD 中后, 不管它是何种格式, 它都成为“静止”的图形。这时如果进行缩放, 则图例中的“比例尺”数据不能同时更新(而在 Drawer 中则会自动更新)。

在 WORD 等字处理软件中, 可以同时将分布图、某一截面图和玫瑰图画在一起。例如, 惯常的用法是在等值线图上, 加一个玫瑰图, 以说明当地气象条件。

2 基础数据

2.1 污染物

在项目树中点击“污染物”这个目录，在右边列表中光标点右键，可以新建（Ctrl+N）污染物，或对已有污染物进行打开、删除、复制等操作。如果要导入 EIAA 项目文件中的污染物，则用“文件”目录下的“导入污染源”命令，将导入该项目中全部源和污染物。

在新建项目时，程序已自动复制了模板“model.dat”中的所有污染物定义。

污染物输入窗口如图 2-1 所示。

Figure 2-1a shows the 'Pollutant Properties' dialog box for SO2, with the 'General' tab selected. It includes fields for 'Air Quality Standard' (unit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 'Time Level' (1-hour, 24-hour, annual), and 'Other Parameters' (half-life, decay coefficient, etc.).

Figure 2-1b shows the 'Pollutant Properties' dialog box for SO2, with the 'Gas Properties' tab selected. It includes fields for 'Average Molecular Weight' (64), 'Unit Conversion Factor' (37605), 'Odor or Toxicity Threshold', 'AERMOD Gas Deposition Parameters' (e.g., deposition velocity, Henry's law constant), and 'Air Dispersion Parameters' (e.g., diffusion coefficient, reflection coefficient).

图 2-1a

图 2-1b

Figure 2-1c shows the 'Pollutant Properties' dialog box for TSP, with the 'General' tab selected. It includes fields for 'Air Quality Standard' (unit: GB 3095-1996), 'AERMOD Gas Deposition Parameters', and 'Other Parameters'.

Figure 2-1d shows the 'Pollutant Properties' dialog box for TSP, with the 'Particle Properties' tab selected. It includes fields for 'Particle Size Distribution' (e.g., median diameter, standard deviation) and 'Deposition Parameters' (e.g., deposition velocity, reflection coefficient).

图 2-1c

图 2-1d

图 2-1 污染物属性窗口

污染物属性窗口分成一般属性、气态物属性、备注和颗粒物属性四个属性页。

【一般属性】页主要输入空气质量标准。如果其它来源的标准，请在备注中注明来源。对衰减物可输入半衰期或衰减系数。

【气态物属性】页输入分子量、气味或毒性阈值，以及 AERMOD 气体沉降参数。单位转换因子用于 mg/m^3 或 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 与 ppm 或 ppb 之间转换，如已知分子量，可自动推算。气味或毒性阈值这里尽作为保存文档，后续程序并不直接应用。AERMOD 气体沉降参数则直接用于 AERMOD 气体沉降计算，具体参数可查阅 ANL 报告（EPA: ANL/ER/TR-01/003，本软件“DOC\沉降参数参考值表.RTF”）。

【颗粒物属性】页输入非气态污染物的粒子属性。对一个颗粒污染物至少要定义一种粒径属性，如果定义两种以上则可以用于不同的污染源排放同样的颗粒物但粒径属性不同的情

况（具体哪个源对应于哪种粒径属性将在污染源窗口中指定）。

粒径属性分成粗粒子（粒径在 10 μm 以上的质量占比 10%以上）和细粒子（粒径在 10 μm 以上的质量占比 10%以下）两种。对于前者要求输入每一粒径段的中位径、质量百分比和真密度，沉降速度和反射系数（用于 93 导则）为可选择性输入；粒径分段最多为 20 段，总的质量百分比要求在[98, 102]范围，程序将自动调整各段中的百分比，以确保此值为 100。对于后者，只需输入粒径 $\leq 2.5\mu\text{m}$ 的超细粒子的质量百分比，以及全部粒子的质量表征平均粒径即可（可在 ANL 报告中查找，本软件"DOC\沉降参数参考值表.RTF"）。

在 AERMOD 模型中，如果有 PM_{2.5} 源强的，PM_{2.5} 建议作为气态物考虑，不作为颗粒物，计算结果为 PM_{2.5} 的一次污染浓度。如果项目中 SO₂+NO_x 排量大于等于 500t/a 的，直接 SO₂ 和 NO₂ 预测结果用系数转化法计算 PM_{2.5} 的二次污染浓度。

备注页对污染物属性提供了“备注”功能，建议用户对污染物的标准、属性参数的来源、甚至个人见解进行详细备注，以防事后查找或他人理解。这是一个良好的习惯。

确定和**取消**按钮：在本软件中，按确定退出窗口将保存进入本窗口后的全部编辑工作；按取消退出窗口（也可按 ESC 退出）将不保存任何修改。以下相同，不再赘述。

这里输入的污染物参数有些时是必须的，比如颗粒物的粒径分布，但大多数是可选的，比如评价标准等，它将在后面的结果评价中计算比标值时取出。建议尽量输入完整的参数，以便其它地方可以直接取出，而不必重新输入。

另外，尽量在输入现状监测、污染源等其它数据之前定义好本项目全部的污染物，因为后续的这些工作都要引用到污染物。这也是本软件将“污染物”这一项放在项目树中最前面的原因。

缺省的项目文件模版（modal.dat）中的环境空气质量标准，来自（GB3095-2012）。污染物为 10 个，包括 PM₁₀、PM_{2.5} 等。

取得其它污染物限值按钮：按此钮，弹出导则表 D.1，按选定的污染物取得相应标准。按照导则 5.3.2.1，标准之间换算关系，可按 1H:8H:1D:1Y 比例为 6: 3: 2: 1 换算，反之，如果 1H 标准为 1，则 8H，1D，1Y 为 1/2，1/3，1/6，季度标准建议按 1/5。

一个建议：由于污染物牵涉到众多的属性参数，而且许多参数都不是很容易得到，建议所有用户都建一个“资源.Prj”的项目文件，将每一个项目用过的污染物（或者气象资料等）都复制到这里来保存，这样，日积月累后，可能会得到一个非常丰富的资源数据库。当然，直接保存在项目模板文件 model.Dat 中也是可以的（这样每次新建项目时，这些污染物将自动出现在新项目文件中）。

2.2 项目特征

2.2.1 背景图与坐标系

在这里设定本项目相关背景图形及坐标定位。

项目本身具有一个唯一的坐标系，称**项目坐标**或**本地坐标**（下文中有时称**绝对坐标**），是一个直角坐标，其正 Y 指向屏幕上方，正 X 指向屏幕右方。通常情况下正 Y 与地理正 N 方相同，正 X 与地理正 E 方相同，必要时两者也可以有一定的夹角。

项目坐标系的**全球定位**，通过输入背景图上某一个点（通常为评价范围中心位置附近点）的全球坐标来确定（通常在定义了一个背景图后，再来定位更方便），全球坐标可以是该点

的经纬度或 UTM 坐标。**注意：**如果后面要引用标准格式的 DEM 地形文件，准确的全球定位是非常重要的。全球定位也将用于后面设定 AERMET 预测气象的缺省时差值，所以最好要在项目开始时输入。

关于项目坐标（本地坐标）与全球坐标之间的基本概念与转换关系，详细内容参见《技术说明》。

一个项目中可以设置多个背景图形，可位于项目坐标中不同位置，也可重叠，可具有不同比例尺（如图 2-2），每次显示其中一幅（如地理位置图，评价范围图，厂区布置图），作为**当前背景图**，来输入污染源，预测点或绘等值线。不同的背景图都基于一个相同的项目坐标系，因此每定义一个背景图时，需要进行坐标定位，将它与项目坐标系联系起来。项目内置一个空白的背景图，缺省时这个背景图的中心位于本地坐标的（0，0）

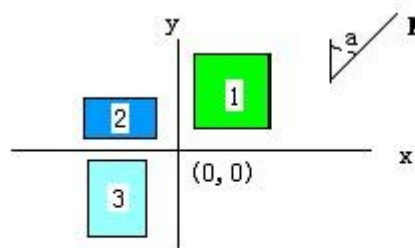


图2-2 一个项目坐标系下多个背景图示意图

处，大小为 100km*100km 无背景图时；若需要，用户可对这个范围的大小和坐标进行修改。但空白背景图是不允许删除的。

背景图通常来源于地图扫描入电脑的图片，或电子地图。当前从网上截取地图图片更为方便。无论来源何种，要求为：（1）背景图是一个矩形图片，它的边应与本地坐标轴平行；（2）图片保存为常用图形格式的文件，如 JPG, GIF, BMP, EMF, DIB；（3）图片各方向比例尺均等，不能变形扭曲。

项目文件内部并不保存插入的背景图形文件的数据，而只是保存一个文件链接；程序如果在原路径找不到文件，则在项目文件所在目录之下再找，若还找不到，认为丢失。因此移动项目文件时，请将背景文件放在项目文件同一目录下一起移动。

（1）背景图的定义

在“现有背景图”上按“增加”按钮，输入其名称，然后再插入这个背景图形的文件，这时可以看到这个图形出现在屏幕上。然后进行坐标定位。

坐标定位有两种方法：**两点坐标法和两点距离法。**

a) **两点坐标法**即输入背景图上任意两个不同点（顺序无关）在项目坐标中的坐标，通常是某个源的位置作为（0，0），第二点为相对这个源的 X 和 Y 方向的实际距离（单位 m）；也可直接采用地图上的已标注的坐标。如果已知地图上两个标志点的全球坐标（经纬度或 UTM），可采用工具中的“坐标转换器”中的“全球坐标与本地坐标”将其转成相对距离坐标（参照点可设为其中的一个点）。

操作方法一：采用左下右上这特殊两点定义。按“左下右上两点”按钮，然后直接输入背景图形的左下角和右上角两点的坐标即完成。

操作方法二：按“点击第一点”光标变“+”形状，在背景图上找到合适的位置（此时可以移动或缩放背景图，以便找到最佳位置），左击光标，弹出窗口中输入这个点的项目坐标，按“确定”退出（按“取消”取消本次定位，取“重来”重新点击位置）。然后按“点击第二点”重复这项工作。第一点和第二点顺序无关。

b) **两点距离法**即输入背景图上任意两个不同点的实际距离（m）。如果采用网上电子截图，这个方法较为方便，比如从 Google 上截下评价区域的卫星图作为背景图，可同时用

Google 中的量尺测出图中两个标志点的实际距离 (m)，再用本方法点击这两个点输入其实际距离。程序会默认第一个点击的点位于项目坐标原点 (0, 0) 上，如果要改变，则可以通过“定义某点坐标”输入某一个点 (可与定义两点距离的这两个点不同位置) 的项目坐标，以平移当前背景图的位置。

操作方法一：采用左下右上对角线。按“**对角线距离**”这个按钮，直接输入背景图形的左下角和右上角两点间的实际距离即完成。

操作方法二：按“**定义两点距离**”，光标变“+”形状，在背景图上找出第一点 (此时可以移动或缩放背景图，以便找到最佳位置)，移动光标，此时出现橡皮筋线，找到第二点，左击光标，弹出窗口中输入这两个点的实际距离，按“确定”退出 (按“取消”取消本次定位，取“重来”重新点击位置)。若需要，按“**定义某点坐标**”，输入背景图上任一点的项目坐标。

对已定位的背景图，程序会在背景图中画出两个定位点的位置“①”和“②”，如果是两点距离法，这两个点之间还会有一条虚线相连。

对已定位的背景图，状态条上会显示当前光标所在坐标，背景图的显示比例尺及实际大小。背景图的显示比例是随时缩放的，因此显示出的比例尺是变化的。

(2) 项目坐标与 N 方的夹角，以及全球定位

如果项目坐标的正 Y 方与地理正北方 (N 方) 不同，可输入两者的夹角，单位为度，范围[-180, 180]。 -90 相当于 N 在 x 的负方，90 相当于 N 在 x 的正方。图形中可显示项目坐标轴与地理坐标轴，便于检查是否输入正确。

全球定位：按下“全球定位”，光标变成“+”，点击背景图上一点 (一般为评价范围中心附近) 在弹出窗口中输入该点的全球坐标 (弹出窗口中亦可修改该点的本地坐标值)，可选择 LL (经纬度) 或 UTM。对 LL，经度若为西径应加后缀“W”，东径应为“E”，若未有后缀则认为是东径；纬度若为南纬应加后缀“S”，北纬应为“N”，若未有后缀则认为是北纬。

全球定位点的本地坐标，也可在弹出的窗口中输入全球坐标的同时一同输入。这样可精确用数值方式输入全球定位点的本地坐标。

2.2.2 地形高程

在这里定义评价范围的地形数据。

数据来源可选外部 DEM 文件或自行输入。外部 DEM 文件可直接采用全球坐标定义的标准 DEM 文件；自行输入时，可在表格中输入本地坐标下的一系列已知的任意点或网格点的高程 (亦可从文本文件中读入)。

(1) 外部 DEM 文件

如果项目允许接受 3 秒 (约 90m) 精度数据，可以按“自己动手生成 DEM 文件...”命令，生成适于本项目使用的一个标准 DEM 文件。所需的数据由<http://srtm.csi.cgiar.org/> 免费提供。这个是一个非常方便实用的方法，详见该工具说明。

可按“增加”引入 DEM 文件，窗口右上角将给出当前 DEM 文件的概要说明。与背景图形一样，项目文件内部并不保存 DEM 文件的数据，而只是保存一个文件链接；程序如果在原路径找不到文件，则在项目文件所在目录之下再找，若还找不到，认为丢失。因此移动项目文件时，请将 DEM 文件放在项目文件同一目录下一起移动。

DEM 文件可以是 UTM 坐标，也可以是 LL 坐标的。如果是 LL 坐标，则要求经度为标准格式：西半球为负值，东半球为正值。

由于评价范围可能超过一个 DEM 文件的范围（特别是对于 7.5 分 DEM 文件），可定义不止一个相邻位置的 DEM 文件，以拼成一个较大地形区域，但要求一个项目中的全部 DEM 文件具有相同的分辨率，例如，不能把 1 度和 7.5 分的 DEM 文件放到一个项目中。如果评价范围很大，或者位于 UTM 分区线上，则污染源或预测点位置可能分布在不同 UTM 区内，也要求有相关所有 UTM 区域的地形文件。由本软件“DEM 文件生成器”生成的 DEM 文件不存在这个问题。

对引入的 DEM 文件，如果是国内早期生成的，可能采用了-32767 作为丢失符，这种格式 AERMAP 不认识，可按“输出标准 DEM 文件...”命令生成标准化的 DEM 文件，再引入项目中。另外，某些 DEM 文件可能有不正确的每列及全局的高程最大最小值描述，也可用此命令重新生成，重新标准化。

DEM 数据其它可用网址：<http://edcwww.cr.usgs.gov>，以及 FTP 方式从 EDCFTP.CR.USGS.GOV 服务器的 pub/data/dem/250 目录下载。常用的工具有 GLOBAL MAPPER 等软件工具。

窗口下方可显示**位置示意图**或**等高线示意图**。位置示意图显示相对位置，可从图中(红色填充为当前背景图,灰色为 DEM 文件区域,蓝色填充为当前 DEM 文件区域,白色为无数据区)查看本项目背景图形区域是否已处于当前 DEM 文件区域的内部。等高线示意图，则画出当前 DEM 文件的等高线图(LL 坐标系会先转成 UTM 后再画)，可单击图形，再按 Ctrl+c 复制图形。

(2) 自行输入

如果采用项目坐标自定义的地形高程数据，程序保存输入的全部地形数据。数据有两种规格：(1) 规则的网格数据 (2) 不规则离散数据。输入方式也有两种：(1) 在表格中输入 (2) 或从 xyz 文件中读入表格中。

对于规则的网格地形数据，可按“输出到 DEM...”和“输出到 DEM (UTM) ...”命令输出到 DEM 文件中，坐标可按项目坐标或全球 UTM 坐标。如果要求保存成的 DEM 文件为 UTM 坐标，则要求项目坐标与 UTM 坐标轴的交角为 0 度。

对导则模型，在使用时，将由程序进行插值处理所需位置的地形高程。如果地形定义为 DEM 文件，如果不能插值得到某个点的有效高程数据（比如，该点在 DEM 文件定义的区域之外），则返回-32767。插值采用最近距离四点反距离平方法。

对 AERMOD 模型，将使用 AERMAP 处理地形。如果地形为 DEM 文件，要求 DEM 文件数据范围必须覆盖全部坐标点的范围，否则 AERMAP 不能正确运行。如果地形为自定义数据，程序首先将其插值成规则网格，且保证覆盖全部范围，再将其化成虚拟 DEM 格式，以便 AERMAP 运行。

2.2.3 现状监测

在这里输入现状监测点的名称、坐标和现状监测浓度。应预先在“污染物”目录下输入各污染物。现状监测浓度用于预测计算时生成现状背景浓度，同时监测点本身也可作为任意点参与预测计算。

关于背景浓度

在新导则下，一般只考虑对日均浓度和年均浓度叠加背景浓度（除非污染物仅有小时评价标准）。因此，本软件一般只考虑输入现状监测结果的日均浓度，而不输入小时浓度。但是，如果污染物只有小时评价标准，又进行了补充监测，则允许输入 7 天监测中每天的小时

最大监测值，作为小时计算值的背景，按导则要求，这种情况下预测计算只需计算小时浓度。

每一个污染物的现状监测结果，可来自不同的监测点组合，可以是不同的监测数据序列类型。例如，对常规污染物，可能有长期监测数据，则可以选择长期监测数据序列，输入的是污染物的一个或几个监测点的逐日的监测数据。而其它污染物，可能只有补充监测结果，则可以输入 7 天的各天平均数据（对仅有小时标准的污染物，为 7 天中每一天的各小时所有监测点均值中的最大值）。特殊地，如果没有逐日数据，可以输入一个代表日均背景（比如保证率下的现状值）和一个代表年均背景的两个浓度。


当叠加背景浓度时，如果有逐日的数据，则按计算日期，叠加相应日期的监测数据。补充监测的，则都用 7 天中最大的那一天数据，或者代表日数据。如果数据是 365d（无 2 月 29 日），则 2 月 29 背景取 2/28 和 3/1 的平均值。对年均的背景值，按 365/366 的平均值，或 7 天的平均值（仅有小时标准的，注意 7 天数据为每天的各小时所有监测点均值中的最大值，此时不能评价日均和年均结果，更不能对日均和年均叠加背景），或给定的年平均值。

对于某一时间的监测数据，如果有多个监测点的，可以取各监测点的平均值（这就与空间位置无关），或者按距离反平方内插，或者按最小距离取值，后两者与计算点位置相关。按导则规定，要求取各监测点的平均值，而且对仅有小时标准污染物的补充监测，这时必须只选平均值，同一天的各个监测点的值输入相同的一个值（代表这一天中，每一小时的各监测点均值中的最大值）

要注意的是，现状监测浓度可以作为背景浓度的前提是，它们的贡献源一定不能包含有参与预测的污染源。

操作方法：

在上部的表格中，输入评价项目全部监测点定义后，再在下部分，每次选择一个污染物，输入其现状监测结果。

可按“**增加**”或“**删除**”增减监测点。一个监测点要求输入其名称，坐标（本地坐标），地面高程和离地高度。对坐标也可用进入背景图点取。对地面高程，若按下“插值地面高程”，则采用当前的地面高程数据（可能为 DEM 文件，或者是自定义数据）插值出来（如果返回-32767 说明该点在 DEM 文件范围之外无法插值，请自行确定）。如果已知监测点的全球坐标（LL 或 UTM），则可按下“来自经纬/UTM 坐标”按钮，转换监测点的全球坐标成本地坐标后，再复制到这个表格上。

对现状监测浓度，需选择其**监测浓度单位**。注意这个单位是影响到全部污染物的。**多点监测算法**，也是针对全部污染物，是指监测数据用于背景浓度叠加时的算法，可选择各监测点平均值，或插值法。

监测点位：对每一个污染物，需要选择一个或多个监测点。不同的污染物，相关的监测点可能是不同的，但每一个污染物至少要选择有一个监测点。

监测数据类型：可选择长期监测数据序列（365/366d）或补充监测 7 天序列，或只有一个数据的表格。

对长期逐日序列，这时表格中，对每个监测点可输入 365 或 366 天的数据，如果取得的数据在闰年，要将“**监测年为闰年**”选项选上，则表格中会有 2 月 29 日，共有 366 天，否则是 365 天。

注意，表格中空白代表该数据丢失，如果数据是 0，则必须输入 0，而不能是空白。在一行中，如果有多个监测点，则允许有个别数据是丢失，但不能全部丢失，全部丢失代表这一日期下没有数据，需要用户评估后输入合理的估算值。

如果整个表格的数据全部空白（全部丢失），或者选择监测点数为 0，代表此污染物不再有任何监测数据，这样相当于删除了这个污染物的现状监测数据。

项目树中如“现状监测（3）”中的数字，代表已输入了监测浓度的污染物的个数，而非监测点个数。

逐时数据...：这个按钮用于输入仅有小时质量标准的污染物的补充监测的小时数据。因为表格中要求输入的是 7 天补充监测中，每一天中监测出的最大小时值，如果有多个监测点时，要求对特定的一天中的每一个小时先求出所有监测点的均值，然后对这一天中的这些均值取得最大值，作为该天的监测值输入表格中。诚然，用户可以自行按上述方法处理小时监测数据后输入表格，亦可以按下“逐时数据...”按钮后，在表格中输入 7 天中的每一天，每个小时，每个监测点的监测值（无数据或数据丢失的，不要输入任何字符；未达到检测限的，输入 0），让程序将处理后的结果，自动放到现状监测浓度的表格中。

表格支持“复制”、“粘贴”等操作，光标右击可弹出快捷菜单。


查看方式：

在“视图”菜单下，可以选择“数据”或“图形”。如果选择数据，则显示现状监测点表格数据；如果选择图形，则显示现状监测点在背景图上的分布。可能通过“选项”中的图形缺省设置，来设置监测点的标志格式。可按 Ctrl+C 复制图形，以作为监测点分布图。

2.2.4 敏感点

敏感点也称为关心点。可用于总量控制中的控制点，可输入控制标准。敏感点也可以是各计算方案中的公共署名点，这样在以下的计算中不必重新输入。目前主要作为后者使用。

操作方法：

可按“增加”或“删除”增减敏感点。一个敏感点要求输入其名称，坐标（本地坐标），地面高程和离地高度。对坐标也可用  进入背景图点取。对地面高程，若按下“插值地面高程”，则采用当前的地面高程数据（可能为 DEM 文件，或者是自定义数据）插值出来（如果返回-32767 说明该点在 DEM 文件范围之外无法插值，请自行确定）。如果已知敏感点的全球坐标（LL 或 UTM），则可按下“来自经纬/UTM 坐标”按钮，转换敏感点的全球坐标成本地坐标后，再复制到这个表格上。

对控制标准浓度，需选择其浓度单位。控制标准包括年均、日均和小时值。

表格支持“复制”、“粘贴”等操作，光标右击可弹出快捷菜单。

查看方式：

在“视图”菜单下，可以选择“数据”或“图形”。如果选择数据，则显示敏感点表格数据；如果选择图形，则显示敏感点在背景图上的分布。可能通过“选项”中的图形缺省设置，来设置敏感点的标志格式。可按 Ctrl+C 复制图形，以作为敏感点分布图。

2.2.5 厂界线

厂界线：一条或数条封闭曲线。在计算方案中作为一种特殊的曲线预测点设定，主要用于判断厂界浓度，以及计算网格点在厂界内、外的最大浓度。


程序能自动计算出某个预测方案中厂界上的最大浓度及位置，一般用于厂界内无组织源。对某条厂界来说，如果最大点浓度为 C1，该点与厂界内无组织源中心连线上各点，越

靠近中心的，浓度越来越大，且都 $>C1$ ，则可以认为厂界外浓度应小于 $C1$ 。

此外，厂界线可用于环境防护距离计算中，绘制环境防护区域，该区域定义为面源和厂界线外之外、但在环境防护距离之内的区域。

评价范围按此厂界线外扩：若选择此项，评价范围将按此厂界线的范围，外扩 $D10$ 的距离后确定。只能有一条厂界线选定此选项。

操作方法：

在“已有厂界线”框内，可按“增加”或“删除”增减厂界线。在“当前厂界线属性”框内，定义当前厂界线。可按“增加”或“删除”增减厂界线的顶点，也可用进入背景图直接描取。一条厂界线至少要有3个顶点。厂界线应是一条封闭曲线。

表格支持“复制”、“粘贴”等操作，光标右击可弹出快捷菜单。

2.2.6 一类评价区

如果评价区域部分位于一类区，部分位于二类区，对此种混合评价区的情况，要在这里将评价范围内，处于一类区的区域用曲线标示出来。如果区域有多个，可用多条曲线分别描出，最多可有10条曲线。这些分界线不会在图形上显示，用户可自行在背景图上先画好，在此处直接描出。有关操作方法与**厂界线**输入界面完全相同，这里不再重述。

通常情况下，默认整个评价区为二类区。如果整个评价区都是一类区，只需在预测结果评价时，评价标准都采用一类标准，无须采取其它不同的处理措施。当然，也可以将整个区域用一个封闭曲线标示为一类评价区，这样区域内所有预测点，监测点，都会当作一类区处理。

在计算结果中，所有位于一类区内部的预测点，将自动采用一级标准进行评价，其背景浓度，将只采用那些位于一类区内部的监测点的监测结果求出（如果一类区没有监测点，则背景不考虑）。所有位于二类区内部的预测点，将自动采用二级标准进行评价，其背景浓度，将只采用那些位于二类区内部的监测点的监测结果求出（如果二类区没有监测点，则背景不考虑）。

同时，计算结果/合并结果中的评价标准输入栏，允许输入两个值，其较大的作为二类区标准。

对于存在混合评价区的情况，我们建议应预先在基础数据的“污染物属性”中输入各污染物的一级和二级评价标准。

2.3 污染源

污染源分三大类：（1）工业源，（2）公路源，（3）网格源（区域综合面源）。

工业源包括点源、面源、体源、线源和浮力线源，共5种子类型。其中，点源还可分成普通点源、出口加盖源、水平出气源和火炬源4个细类；面源还可分成矩形源、多边形源、圆形源和露天坑4个细类。按细类分，**工业源可以分成11类**。

此外还可以定义源组。各类源都有各自的编辑输入窗口。

在项目树中点击一类污染源目录，在右边列表中光标点右键，可以新建（Ctrl+N）该类污染源，或对已有污染源进行打开、删除、复制等操作。如果要在某个源的基础上进行简单修改，生成新的源，则只需先复制该源，然后粘贴，再双击进入修改。

如果要导入 EIAA 项目文件中的污染源，可用“文件”目录下的“导入污染源”命令，将导入该项目中全部源和污染物。

对于“工业源”和“公路源”，由于支持批量编辑，可以在该目录下选择多个源，然后同时打开查看或编辑。

2.3.1 工业源

工业源输入窗口如图 2-3 所示。窗口上部为污染源表格，可以显示多个污染源；下部为表单，显示上部表格中当前选择的一个源的详细参数。通常采用下部表单编辑污染源的详细参数；而在污染源表格中只能编辑几个重要的参数，一般用于对多个源的批量编辑。污染源表格中“####”代表该源无此项参数。

| 序号 | 类型 | 污染源名称 | X | Y | 点源H | 点源D | 点源T | 烟气量 Qvol | 面(体)源宽度 |
|----|----|-------|---|---|-----|-----|-----|----------|---------|
| 1 | 点源 | 污染源1 | 0 | 0 | 50 | 1 | 100 | 10 | #### |

第 1 个污染源详细参数

污染源类型: 点源 污染源名称: 污染源1

一般参数 | 排放参数

点源参数

烟囱底座坐标(x, y, z): 0, 0, 1484 插值高程

计算烟囱有效高度He

烟囱几何高度: 50 m

烟囱出口内径: 1 m

输入烟气流量: 10 m³/s

输入烟气流速: 12.7324 m/s

出口烟气温度: 100 °C

出口烟气热容: 1005 J/Kg/K

出口烟气密度: 9419042 Kg/

出口烟气分子量: 28.84 g/Mol

选项

烟囱有效高度He输入方法: 自动计算

烟气参数代表的烟气状态: 实际状态

烟囱出口特殊处理选项(仅用于AERMOD):

☐ 出口加盖 ☐ 水平出气 ☐ 火炬源

火炬燃烧的总热释放率: 100000 Cal/s

确定(Y) 取消(N) 帮助(H)

图2-3 工业源窗口（点源）

下面对输入的参数，按工业源各类型分别介绍。对于**排放参数**，可直接在表格中输入本源各污染物的基准源强，并设定单位。必要时，基准源强可以同时输入最大、最小和平均三个数，并且源强也可设置时间变化因子，详见**排放强度**这一节。

2.3.1.1 点源输入

在下部表单中，污染源类型选择“点源”，即出现点源参数页面。亦可以按下窗口最上方的“增加”按钮增加新的源，新的源将以当前源为模板，比如当前源为点源，则新增的源也是点源。

【点源主要参数】

底座坐标 (x,y,z): 定义点源的位置，z 为地面高程。对坐标也可用 进入背景图点取。对于 z 值，可按下“插值高程”，则按当前的地形高程设置插值出来，如果该点超出当前 DEM 文件范围，则插值结果为-32767，这时需要用户自己决定该点的实际高程。

计算烟囱有效高度 He 的参数: 要求输入烟囱几何高度（从基座算起）、出口内径、烟气流量或流速和烟气温度。如果选择烟气流量，则可选择相应的流量单位，并且可以在右边选项中烟气参数代表的烟气状态中选择烟气是否为标态，如果为标态，则流量单位中注有“N”字样。对标态的烟气，程序内部将转成实际状态后，再计算流速。烟气热容、密度或分子量为可选输入，除非与空气相差很大时才需要输入。

烟气温度右边的选项定义其类型。如果选择“固定温度”，则采用用户输入的温度值；如果选择“=环境气温”，烟气温度会采用各小时气象参数中的环境温度；如果选择“>环境气温”，则烟气温度采用各小时气象参数中的环境温度加上一个固定值，这个值就是用户在左边输入的数值的绝对值。此选项可作用于 AERMOD, AERSCREEN。468 前版本已输入的点源温度作为固定温度处理。后两种情况，应输入烟气流速参数，而不应输入烟气量，因为烟气量无法根据待定的气温换成需要的流速参数（如果出现这种情况，内置会采用 20 度气温来转换）。

直接输入烟囱有效高度 He 的参数：仅当选项中的烟囱有效高度 He 输入方法选择“输入实测值”时出现，仅用于 93 导则模型。这时 He 直接由用户输入，程序不再计算，因此不再需要烟气参数。He 可选择输入一个平均高度，或者输入不同稳定性和风速分级的值（可用表格方式输入这个二维数组），如果是后者，则在计算时将根据实际气象的稳定度和风速查找相应 He。

【选项】

设置烟囱有效高度 He 输入的方法：可选自动计算或直接输入，后者仅用于 93 导则。对 93 导则模型，采用自动计算还可设置计算 He 的选项，如是否考虑动量抬升、负抬升和弯曲抬升过程（具体原理详见技术说明）。

烟气参数代表的烟气状态：可选实际状态或标准状态。

烟囱出口特殊处理选项：这里可设置烟囱出口不同选项：出口加盖，水平出气或火炬源。前两者分别对应于 AERMOD 的加盖源 POINTCAP 和水平出气源 POINTHOR 两个选项。


对火炬源，采用了 AERSCREEN 相同的处理方法，内部将其当作 POINT 源类型。只需输入火炬燃烧的总热释放率 HR 和辐射热损失率这两个参数。热损失比率 HL 一般采用内部缺省值 0.55，烟气出口速度和温度，设为 20 m/s 和 1,273 K。虚拟烟囱内径 D 采用下式计算：

$$D = 9.88 \times 10^{-4} \times \sqrt{HR \times (1 - HL)}$$

2.3.1.2 面源体源输入

在下部表单中，污染源类型选择“面源”或“体源”，即出现面（体）源参数页面。亦可以按下窗口最上方的“增加”按钮增加新的源，新的源将以当前源为模板，比如当前源为面（体）源，则新增的源也是面（体）源。面源按其形状可分成矩形、任意多边形以及近圆形和露天坑（如露天煤矿，采石场的颗粒物排放），后者仅用于 AERMOD 模型。体源按形状分成矩形和任意多边形，后者仅用于 93 导则。对于露天坑，亦可用于气体污染物，如果用于非气态源，也可用于排放细粒子（METHOD2）的污染物，但要求在模型在 BETA 选项下才作为 OPENPIT，否则作为普通的面源。


主要参数为：

矩形面（体）源位置定义：定义矩形的面（体）源的中心坐标，X 和 Y 向长宽，以及旋转角度。中心坐标也可用  进入背景图点取，对于 z 值，可按下“插值高程”，则按当前的地形高程设置插值出来，如果该点超出当前 DEM 文件范围，则插值结果为-32767，这时需要用户自己决定该点的实际高程。旋转角度的定义：以正 Y 轴顺时针旋转到其一条边（长边，但不一定是实际的长边）平行的角度。顺时针为正。从示意图可检查是否输入正确。也可以将矩形面源当作多边形面源，直接定义四个顶点，这样就不必输入旋转角。

对面源，选择近圆形时，要输入近似半径；选择露天坑面源时，要输入露天坑深度。

对体源，选择矩形时，要求选择**体源特征**：地面源/孤立源/屋顶排放。孤立体源为通常所定义的单个体源，其缺省初始混和高度 σ_z 取体源高/4.3。地面源指低矮体源，要求体源高 $\leq 5\text{m}$ 才能应用；屋顶排放，是指在建筑物内或邻近建筑物的体源。这两种体源，更类似面源，其缺省 σ_z 取体源高/2.15。


多边形面（体）源边界定义：对多边形面（体）源，可输入其多个边界点坐标，也可以从背景图上描出。平均高程可按下“插值高程”插值。程序内部将自动计算其中心坐标及面积。最少要有 3 个顶点。

释放高度与初始混和参数：可选择输入一个平均释放高度，或者输入不同稳定度和风速分级的值（可按  采用表格方式输入这个二维数组），如果是后者（仅用于 93 导则），则在计算时将根据实际气象的稳定度和风速查找相应释放高度。亦可选择输入面(体)源初始垂直高 σ_{z0} ，对体源还可选择输入体源初始水平宽 σ_{y0} ，这两个参数若未输入程序会自动估算。

2.3.1.3 线源输入

在下部表单中，污染源类型选择“线源”，即出现线源参数页面。

线源位置定义：输入线源走向坐标（圆弧段可用一系列折线模拟），也可以从背景图上描出。高程 z 可按下“插值高程”插值。最少要有 2 个定位点。对起点和终点，如果线源仍向外延伸，则不是端点，否则为端点。输入线源平均宽度。

有效高度 H_e ：可选择输入一个平均高度，或者输入不同稳定度和风速分级的值（可按  采用表格方式输入这个二维数组），如果是后者（仅用于 93 导则），则在计算时将根据实际气象的稳定度和风速查找相应 H_e 。这个高度为相对线源地面高程的相对高。

AERMOD 计算选项：对于 AERMOD，线源可选择用划分成多个面源或体源来模拟，因此这里可选择近似方法、分段方法和段长度。采用间隔划分且段长较大时，误差较大，但速度会更快。但也可选择用内置线源来模拟，这样就不用划分（实际程序内部仍要划分，因为内置线源，其长度仍不能超过宽度的 100 倍）。

2.3.1.4 浮力线源输入

在下部表单中，污染源类型选择“浮力线源”，即出现其参数输入页面。

浮力线源基于 BLP 模型。BLP 用于模拟，烟羽抬升和下洗有重要性的工业固定线源，比如电解铝工厂等。

当前的 BUOYLINE 源算法仅可模拟一个浮力线源（可由一条或多条线组成）。组成线源的多条线假定为平行（或接近平行），但每条线可有不同的长度，高度和基底高程。不过，BUOYLINE 源要求用户输入组成浮力线源的全部线条的长度平均值，宽度平均值，高度平均值和间距（平行线间距），以代表整个源属性。

浮力线源输入参数意义如图 2-4。

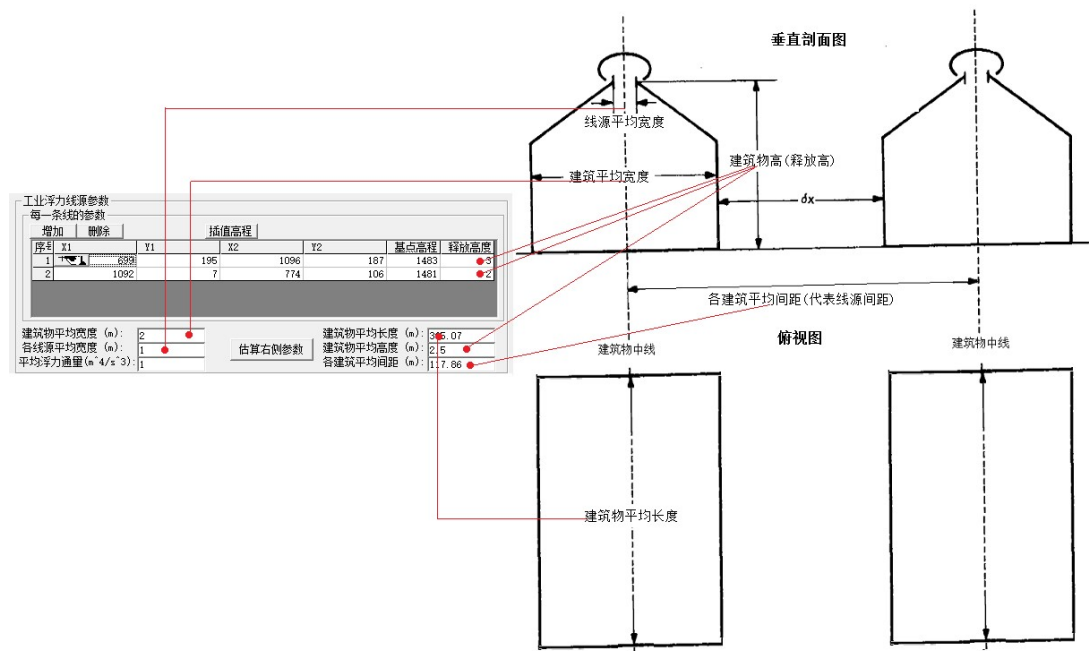


图 2-4 浮力线源输入参数示意

浮力线源使用注意点：一个预测方案只能使用一个浮力线源；一个浮力线源内最多可以有 10 条独立生产线，这些独立生产线长度和高度相近，且相互平行或接近平行。输入时如果不符合条件，程序会给出提示。

2.3.2 公路源

公路源输入窗口如图 2-5 所示。窗口上部为污染源表格，可以显示多个污染源；下部为表单，显示上部表格中当前选择的一个源的详细参数。通常采用下部表单编辑污染源的详细参数；而在表格中只能编辑几个重要的参数，一般用于对多个源的批量编辑。

以下为参数说明。

公路位置定义：输入公路走线坐标（圆弧


段可用一系列折线模拟），也可以从背景图上描出。高程 z 可按下“插值高程”插值。最少要有 2 个点。对起点和终点，如果公路仍向外延伸，则不是端点，否则为端点。

一般参数：输入路面宽度（路肩到路肩）。尾气混合高度（相对路面高度）。如果两侧有

图2-5 公路源窗口（排放率由车流量估算）

建筑物，可输入其平均高度，这个参数目前的模型尚不作引用，它主要是影响到初始混合高度，所以如果两侧有建筑物形成街谷时，可以将尾气混合高度适当提高，用于影响对街谷之外的扩散计算。排放率可以选择直接输入或由车流量估算，如选择后者，则会出现“汽车尾气排污率估算”这一属性页。

AERMOD 计算选项：对于 AERMOD，公路源是用多个面源或体源来模拟，因此这里可选择近似方法、分段方法和段长度。采用间隔划分且段长较大时，误差较大，但速度会更快。

汽车尾气排污率估算：若排放率输入法选择由车流量估算，“排放参数”属性页中的输入表格不可直接使用，而应进入“汽车尾气排污率估算”页中进行车况和排污因子选择。操作顺序：（1）车型分类，可选择分轻重 2 类或小中大 3 类，或者其它更多类型。（2）输入每一类型车的车流量。（3）输入各类型车的平均车速，可选择表格中直接输入，也可以由设计最大车速（和车流量）来估算（白天或夜间）平均车速，方法按交通部规范经验公式。（4）输入各污染物的单车排污因子。可按下查找，这里提供了交通部数据和英国道桥设计手册数据（DMRB，卷 11），前者可按车速查找小大中三车型的 CO、THC 和 Nox 三种污染物的单车排污因子；后者可按车速和年份查找轻重二车型的 CO₂、CO、VOC、NOX 和 PM 五种污染物的单车排污因子，双击数据可将找到的数据返回“车况和排污因子”表格中。（5）点击“排放参数”属性页，这时表格中的排放强度已按“车况和排污因子”中的数据自动计算出。计算方法详见**技术说明**中相应章节。

关于车型分类：若选择交通部规范系数，一般要求分大、中、小三种车型；当采用 DMRB 时，车型比分小、大两种。但这里允许有最多 6 种类型（比如，同一车型，可能要按不同的车速再分类），只要能够得到每一种车型的排污因子即可。

对于**排放参数**，必要时，基准源强可以同时输入最大、最小和平均三个数，并且源强也可设置时间变化因子，详见**排放强度**这一节。

2.3.3 批量编辑

对工业源和公路源，可以一次打开多个源，并且在输入窗口中上部污染源表格，可显示多个源（图 2-3，图 2-5），可一次增加多个源或对多个源进行批量编辑。

污染源表格中字体为蓝色且有下划线的单元，双击该单元可改变其设置（即源的类型和排放率单位）。


按“增加多个”按钮，可以一次性增加多个源（最多 9999）。增加的源的类型和其它选项缺省值采用当前源的设置。


可以在污染源表格中选择多个源（只要在表格中选择多行单元，即选中这些行的污染源），然后在下部的表单中设置这些源的属性（仅能设置部分属性），比如改变基准源强的单位等。

从 EXCEL 表复制多个源：对于区域计算，牵涉到大量的污染源，这些污染源的调查数据可能已列于形如 EXCEL 的表格中，每一列代表一个参数。此时可以按各类型源直接复制到污染源表格中，方法为：比如要复制 N 个点源，可以先增加一个点源，设置其详细参数和选项，然后按“增加多个”增加 N-1 个源，这时表格显示出这 N 个点源的缺省设置（缺省设置均按第一个点源的设置），可以点击“表格内容选项...”设置表格的内容（需要输入的参数必须选上，无关的参数可以不选），然后到 EXCEL 中复制数据，粘贴到相应的参数列中即可。对不同类型的源要重复这个过程。

2.3.4 网格源

对于大区域范围的评价，一般可划分成一系列面积在 1km^2 左右的网格进行污染源调查，每个网格单元可有不同的有效源高和源强。整体上称为一个网格源，也可以按不同的源高分类（或低矮源，中架源和高架源），分成多个网格源。

要求输入区域面源的左下角和右上角坐标（也可从背离图画出）。网格大小可选 500,1000,1500 和 2000m。然后输入网格中每一个单元的地面高程和有效源高。可按  进入表格方式输入。可按下“插值高程”，则按当前的地形高程设置插值各单元地面高程，如果该点超出当前 DEM 文件范围，则插值结果为-32767，这时需要用户自己决定该点的实际高程。

需要注意的是，这里的排放参数，对每一个污染物基准源强也是一个二维数组，与每个网格单元一一对应，可按  进入表格方式输入。与其它源不同，网格源的基准源强没有最大、最小和平均三个数，对每个网格单元只有一个平均数，但源强也可设置时间变化因子，详见**排放强度**这一节。

在“网格单元参数”页中，可以在左边选中任一个网格单元（红色表示），右边显示该单元格参数，可用于检查输入是否正确。

2.3.5 排放强度

在各源输入窗口的“排放参数”页中输入各污染物的基准源强，并选择排放单位。

对工业源和公路源，基准源强本身可输入 1 到 3 个数，分别代表最大值、最小值和平均值（顺序无关，例如“6,10,2”）；如果只输入一个数，则认为这三者相同；如果只输入两个数则代表最大和最小值（平均值自动算出）。对于网格源，每一网格单元的基准源强只有一个数。要注意的是，对

NO₂，如果后续采用 **NO₂** 化学反应，则虽然污染物（预测因子）是 **NO₂**，但是排放强度应该是按 **NO_x** 来输入。

对每一种污染源，如果选择“排放强度随时间变化”，可点击“变化因子”进入源强变化因子设置窗口（图 2-6）。变化因子可按季（四季），按月（12 个月），按天的各小时（24 小时），按风速段（分 6 段），按各季的 24 小时（4*24），按季节、星期

和小时（工作日、周六、周日三种情况的 24 小时，或七天中每天的 24 小时），按月份、星期和小时（工作日、周六、周日三种情况的 24 小时，或七天中每天的 24 小时），按星期和小时（工作日、周六、周日三种情况的 24 小时，或七天中每天的 24 小时），或按一年逐时，

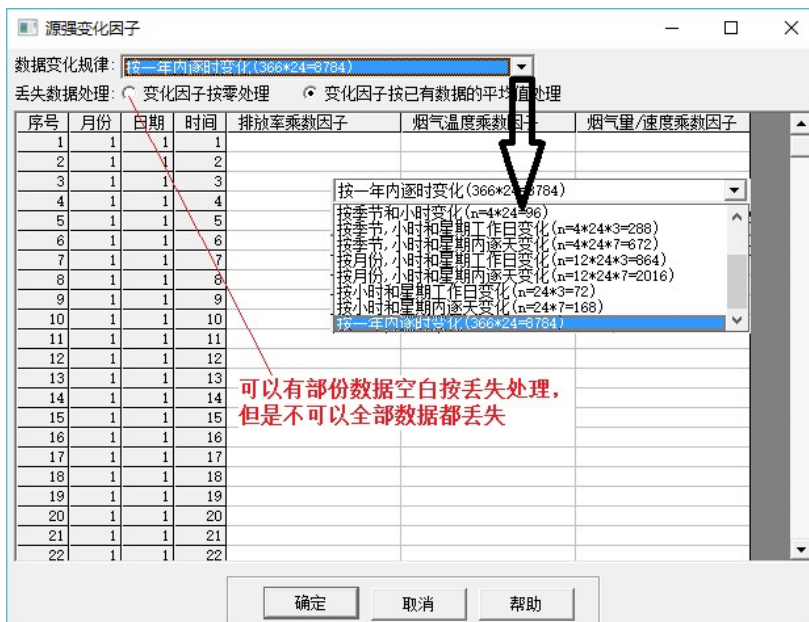


图2-6 设置源强变化因子，可选12种变化

共 12 种情况。按一年逐时的，二月按 29 天计，要求输入每一小时（按年中小时序号输入）的排放参数，点源要包含烟气量和温度的变化因子，对面源（除 OPENPIT 类型外）的释放高度和烟羽的初始垂向高度也可输入逐时变化因子（要求预先在源基本参数中选择用户输入初始垂向高度值），对体源的释放高度和烟羽的初始水平、垂向高度也可输入逐时变化因子（要求预先在源基本参数中选择用户输入初始水平和垂向高度值）。

在变化因子表格中，空白单元格代表该数据丢失，而非 0 值。对丢失数据，可按其它非丢失数据的平均值处理（缺省），可按 0 处理。在预测计算时的实际的源强按各污染物的基准源强乘以这个预测气象对应时间的变化因子。

若变化因子按一年逐时的情况，预测计算时采用点源参数中烟气温度和烟气量/烟气流速乘以这里的因子后作为实际的烟气参数。实际应用可将点源参数中基准源强、烟气温度和烟气量/烟气流速均设为 1，而在这里的变化因子表中输入各小时的实际源强、烟气温度和烟气量/烟气流速，这种方法常用于有实际源强监测数据的**模型验证或回顾评价**计算。

若变化因子按风速变化，且风速段划分与内部缺省不一致，则需要在“AERMOD 预测方案”中编辑这个方案的风速段划分。每个预测方案中的所有源的风速段划分均相同。缺省的风速分段用 5 个上限风速来定义（第六段假设没有上限），这五个风速为：1.54, 3.09, 5.14, 8.23 和 10.8m/s。

这里的变化排放因子的最小时间单位为小时，这不同于事故或风险的排放。风险排放（非正常排放）的最小时间单位为秒。详见风险模型一章。

2.3.6 污染源组

污染源可按各种目的组成源组。比如一个工厂的全部源，可以组成一个源组。源组目前只应用于 93 导则，AERMOD 采用输入选项中直接定义源组。

对于一个源组内污染源，可考虑各源的抬升的相互影响，比如几个靠近的电厂烟囱，可以设成一个源组，采用 93 导则模型时，可选择增强抬升选项（算法详见**技术说明**）。

同一个污染源可能同时属于一个以上的源组。但在同一计算方案中，所属的源或源组不能重复使用同一个源。

2.4 气象数据

气象数据分成常规地面气象数据、常规探空气象数据和现场气象数据（OS 数据）。通常地面数据是必须的。AERMOD 可以使用地面、探空和现场数据的组合。

在一个项目中可以保存多套地面、探空和现场数据。但一个 AERMOD 预测气象只能引用一套地面气象数据（以及相对应的探空和现场数据）。

可以对地面气象数据进行统计分析，以生成常规气象统计结果，比如风频风速稳定度的统计，混合层和逆温的统计和气象出现概率的搜索。也可以对探空气象数据进行统计，得出某一时段内（年，季）某一小时的温廓线和风廓线。

气象数据的输入项目可以在“气象数据选项”中进行设置。地面气象数据可以从气象 A 文件读入，也可从 AERMET 的“OQA”格式的文件中读入，也可从 EIAA 项目文件“*.prj”中读出，也可从 EIAA28 的逐时文本文件中读入。亦可以将表格中数据输出到“OQA”文件中。

气象数据中的时间都要求是本地时间（时差应取 0）。对于国内气象数据，一般都是用北京时间表示，一般都可以当作本地时间考虑。但是由于我国东西跨度很大，对于一些地区

把北京时间作为当地时间误差较大,这时应将输入的气象数据的北京时间换成真正的当地时间。转换时将北京时间加上一个转换小时数(要求转换前表格中已输入正确的北京时间),
 $\text{转换小时数} = (\text{气象站所在经度} - 116.20) / 15$,再四舍五入取整(比如兰州-成都线两侧的区域,包括西宁、昆明、贵阳,为-1;乌鲁木齐-拉萨线两侧的区域,为-2;哈尔滨以东区域,为+1)。可按下“北京时间转换…”按钮进行转换,程序会根据本地气象站经度自动给出转换小时数。**注意**,对经过转换后的时间已经是本地时间,不可再次转换。

如果读入/输入的是 GMT 时间(格林威治标准时间)的气象数据,也要按同样的方法换成当地时间。

关于风向问题。程序能够认识英文字符的风向,如“N”,“NNE”,也能认识中文字符的风向,如“北”,“北北东”,或者是风向角,如 0,22.5 度。风向角是 N 风顺时针旋转到与该风向平行时所经过的角度。例如,正 N 风,就是 0(或 360)度,NE 风就是 45 度,S 风就是 180 度。**注意**:对 AERMET 来说 0 度作为静风处理而不是 N,但国内习惯 0 度等同于 N,因此如果输入了 0 度风向,且风速不是 0 时,将保存为 360 度。对丢失的风向可以进行插值处理,在插值弹出窗口中要求选择“风向插值”,将会对插值进行合适的处理,以适用于风向特征。

特别注意:所有气象数据的丢失项均在表格单元中显示空白,而非“0”。如果某个气象数据等于该项的丢失符,也在表格中显示为空白。

2.4.1 地面气象数据

要求输入气象站编号、名称、经纬度、时间类型和数据起止时间。气象站编号仅用于 AERMET 运行时起标志作用,目前可以输入任意 8 位数字,但为了今后能用于能够处理多气象站的模型(如 Calpuff),最好给不同气象站以实际的国家统一编号。名称便于用户区分不同的数据系列。经纬度应是该气象站的实际位置,这一位置缺省为项目坐标的全球定位点。经度应用“E”或“W”后缀表示东半球或西半球(未有后缀时默认为是东半球,自动加 E);纬度应用“N”或“S”后缀表示北半球或南半球(未有后缀时默认为是北半球,自动加 N)。

时间类型分顺序逐时、顺序定时、顺序定时自定义和顺序自定义。顺序逐时为 24 小时/天的连续数据;顺序定时为每天定时地观测 12,8,6,4,3,2 次,观测时间在天内均匀分布;顺序定时自定义为每天内观测时间由用户自由定义(这时要输入每天的观测时间),但每天都是相同的。这几个时间类型都是连续日期的,只需输入数据开始和结束的日期,且每天的观测时间都是相同的,可用于逐时计算模型。而顺序自定义这种类型则对每一条气象记录输入任意的日期和时间,只需要时间上保持顺序即可(即后一条时间上要晚于前一条,以便于 AERMOD 能够一次运行,为避免过多无谓的计算,这些气象日期应相近,最好不超过一年),这种方式一般用于几个相互无关的主导风、关心风的小时浓度计算。一个表格中允许输入一个小时、几天到几年的气象数据。但总的数据单元格不应超过 30 万个,在只输入 5 基本参数时相当于 4 年逐时气象。

对于非顺序自定义类型,表格中序号、日期和时间三列,相邻的日期采用灰色和黄色背景相间,用以区分日期的变化。

一个气象记录除日期时间外,最少需要有风向、风速、总云、低云和气温五个参数。如果要考虑湿沉积和降雨清除过程,降水量和相对湿度也要输入。一个气象记录最多可以输入 29 个参数。图 2-7 为一个最简单的地面气象数据输入窗口。

如果输入的风向是按 16 个方位的粗略划分方式,可用“**风向随机化处理**”,对表格中

已输入的气象数据中，风向正好位于 16 个正方位的风向进行随机化处理。这个处理不同于 AERMET 本身的风向随机化（在 AERMOD 预测气象生成阶段应用）。这个处理有利改善计算结果浓度图出现的手指状。由于改动了原始数据，使用了本选项应当在报告书中注明。

查找风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 最大持续时间按钮，可以对表格中输入的气象查找出静小风（风速小于或等于 0.5m/s ）持续最大的连续小时数，并在表格的顶行中显示其开始时间。按导则 8.5.2.1，如果持续小时数超过 72 小时，则应采用 CALPUFF 模型。注意，如果风速丢失（空白未输入），则认为不连续。另外，气象统计分析中“风频风速稳定度”统计结果中，也会有这个统计结果（但可能是基于多个气象站，多套气象数据的结果）。

生成 AUSTAL2000 气象文件...按钮，可将顺序逐时的气象数据，输出到一个用于 AUSTAL2000 软件的气象文件中（扩散名 AKTERM）。注意，在转换前要将时间转成当地时间，在 AKTERM 文件中亦保存为当地时间而非 GMT 时间（该软件在欧洲适用于 GMT 时间）。转换时，PG 稳定度等级 A-F 转成 KM 等级的 6-1，但由于没有一一对应的关系，这个转换过程无法十分精确。另外，程序总是自行计算出混合层高度输入到 AKTERM 中，采用气象站经纬度为当前窗口输入的值，而行政区域（省，市）则采用“气象数据选项...”中的省份。如果不要在 AKTERM 中输入混合层高数据（让 AUSTAL 自行计算），则可以在“气象数据选项...”中将第 25 个参数“混合层高度”改为已选，但在表格中这列不输入任何数据。

设置时间类型

气象站编号: 12345 数据序列的时间类型: 顺序定时 4次/天 从文件读入...

气象站名称: 四天16小时 数据开始日期(年,月,日): 2001/1/1 输出到文件...

气象站经度: 102E 数据结束日期(年,月,日): 2001/1/4 气象数据选项...

气象站纬度: 28N 每日观测时间(从小到大): 2:00, 8:00, 14:00, 20:00 北京时间转换...

查找风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 最大持续时间 生成AUSTAL2000气象文件... 风向随机化处理

| 序号 | 日期 | 时间 | 风向[度, 或字符] | 风速[m/s] | 总云[10分制] | 低云[10分制] | 干球温度[℃] |
|----|------------|-------|------------|---------|----------|----------|---------|
| 1 | 2001-01-01 | 2:00 | NNE | 0.1 | 6 | 1 | 10 |
| 2 | 2001-01-01 | 8:00 | NNW | 0.2 | 5 | 4 | 10 |
| 3 | 2001-01-01 | 14:00 | NNW | 0.3 | 8 | 6 | 10 |
| 4 | 2001-01-01 | 20:00 | W | 0.4 | 9 | 0 | 10 |
| 5 | 2001-01-02 | 2:00 | S | 0.5 | 10 | 0 | 10 |
| 6 | 2001-01-02 | 8:00 | C | 0 | 3 | 1 | 10 |
| 7 | 2001-01-02 | 14:00 | NNE | 6.3 | 10 | 9 | 10 |
| 8 | 2001-01-02 | 20:00 | NE | 2.1 | 9 | 0 | 10 |
| 9 | 2001-01-03 | 2:00 | W | 1 | 6 | 4 | 10 |
| 10 | 2001-01-03 | 8:00 | NNW | 1 | 3 | 0 | 10 |
| 11 | 2001-01-03 | 14:00 | SE | 2 | 10 | 4 | 10 |
| 12 | 2001-01-03 | 20:00 | SSW | 3 | 10 | 0 | 10 |
| 13 | 2001-01-04 | 2:00 | NW | 2.4 | 9 | 4 | 10 |
| 14 | 2001-01-04 | 8:00 | SE | 3 | 10 | 2 | 10 |

确定(Y) 取消(N) 帮助(H)

从气象A文件等读入
输出到OQA等文件中
设置要输入的参数、丢失符和气象站参数
输入为北京时间，且气象站与北京时差超过1小时的，应转成当地时间
风向只输入16个方位的，可以进行随机化
生成AUSTAL2000软件所需的气象文件
查找静小风的最大持续时间

图 2-7 一个简单的地面气象数据表格

关于表格数据输入：表格中数据可以直接打入，或从其它程序如 EXCEL 或 WORD 中复制粘贴，也可以按“从文件读入...”，从气象 A 文件、EIAA 的项目文件、EIAA28 逐时气象文件、Lem 实验室的 CALPUFF 地面气象文件 (*.DAT) 文件，或 AERMET 的 *.OQA 文件中读入。LEM 的 DAT 文件的一个文件中可能有多个气象站的数据，用户要选择其中的一个来读入，读入数据可能跨年份。按“确定”关闭本窗口时，将保存输入数据，按“取消”或 ESC 退出时，将放弃修改。保存时，如果云量大量缺失，会建议插值，并可选择自动完成插值过程。如果没有低云量数据，可采用同一小时的总云量代替。

表格中空白单元格代表该数据丢失（而不代表 0 数值），输出给 AERMET 时将采用丢失符代替（丢失符可在“气象数据选项...”中设置）。对风速云量等也可基于上下小时数据进行内插，选择该列数据后光标右键弹出菜单中选择“内插...”以进行插值，注意对风向的

插值要选择“风向内插”的插值法（原理详见**技术说明**中相关章节）。

采用顺序自定义，输入日期和时间要注意正确的格式，双击空白的单元格会自动给出当前日期和时间。

可按“输出到文件...”按钮将表格数据生成 AERMET 的“*.OQA”格式的文件。

关于地面数据选项：可按“气象数据选项...”进入选项设置窗口，以设置要输入的参数选项、丢失符设置和气象站参数设置（图 2-8）。要注意，丢失符不可随意设置，设置了 AERMET 不认识的丢失符将导致不可预知的错误。在气象数据选项表格的“选择”这一列中，灰色背景的表示不可选（即必选）的五个参数，其它蓝色下划线字体为可选项，光标双击即改变选择，已选的用黄色背景显示。也可设置丢失符和有效数据的边界与比较符。如果未选上“保存时允许数据丢失”，则要求所有数据都有效（即地面气象数据输入表格不能有空的单元格）。

气象站台附加信息目前只用到气象站地面高程、测风高、测温高。由于要求必须采用项目所在地的当地时间，时差值暂不再用（关于时差的说明见前一节）。

| 序 | 名称 | 选择 | 丢失符 | 下边界 | 上边界 | 比较符 |
|----|------------|----|-------|-------|--------|------|
| 1 | 风向[度, 或字符] | 必选 | 999 | 0 | 360 | 含边界 |
| 2 | 风速[m/s] | 必选 | -9999 | 0 | 50 | 含边界 |
| 3 | 总云[10分制] | 必选 | 99 | 0 | 10 | 含边界 |
| 4 | 低云[10分制] | 必选 | 99 | 0 | 10 | 含边界 |
| 5 | 干球温度[℃] | 必选 | 999 | -30 | 35 | 不含边界 |
| 6 | 降水量[mm/hr] | 已选 | -9 | 0 | 25.4 | 含边界 |
| 7 | 相对湿度[%] | 未选 | 999 | 0 | 100 | 含边界 |
| 8 | 湿球温度[℃] | 未选 | 999 | -65 | 35 | 不含边界 |
| 9 | 露点温度[℃] | 未选 | 999 | -65 | 35 | 不含边界 |
| 10 | 海平面气压[Pa] | 未选 | 99999 | 90000 | 109990 | 不含边界 |
| 11 | 站处气压[Pa] | 未选 | 99999 | 90000 | 109990 | 不含边界 |
| 12 | 云层高[km] | 未选 | 999 | 0 | 30 | 含边界 |
| 13 | 第1层云状及高度 | 未选 | 09999 | 0 | 300 | 含边界 |
| 14 | 第2层云状及高度 | 未选 | 09999 | 0 | 300 | 含边界 |
| 15 | 第3层云状及高度 | 未选 | 09999 | 0 | 300 | 含边界 |
| 16 | 第4层云状及高度 | 未选 | 09999 | 0 | 850 | 含边界 |
| 17 | 第5层云状及高度 | 未选 | 00000 | 0 | 850 | 含边界 |

☒ 保存时允许数据丢失

气象站附加信息

气象站所在省/直辖市: 北京市

气象站所在县/区/旗: 北京市

气象站地面高程[m]: 34

测风离地高度[m]: 10

测温离地高度[m]: 2

与当地时间时差[hr]: 0

沉降率因子 []: 0

地表粗糙度 [m]: .1

气象站本地坐标X[m]: 0

气象站本地坐标Y[m]: 0

确定 取消 帮助

图 2-8 地面气象数据选项

关于数据格式转换问题:

从国内气象站得到的气象数据，可能并不能直接输入图2-5所示的表格中。

(1) **气象A文件：**对2003版国家标准气象A文件，按下“从文件读入...”按钮时文件类型选择“气象A文件”，这时可以选择要读入的气象A文件，要求从文件名到文件内容都符合A文件格式要求。读入多个月数据时要求这些月份是连续的，并在同一目录下，选择时按住shift再用光标点取各文件名称。只读入基准站，基本站，和一般站数据，无人站数据不读，因为模型不能使用。基准站和基本站都直接读入逐时数据，一般站可选择可读入逐时（风有逐时数据，读入后要用户自己内插未有观测数据的小时），或只读入有人工观测的3或4个小时的数据。如果读入逐时数据，读入的第一天只有21，22，23三个小时，最后一天只有0到20时数据。只读入模型可能用到的参数，包括：风向、风速、总云、低云、干球温度、降水量、相对湿度、湿球温度、露点温度、海平面气压、站台气压、能见度共12项。其中风数据取10分钟平均，云量11读入为10，降水量仅当数据中有每小时降水数据时才读入，能见度只

有数据为"km"时才读入。程序Samples目录下增加了两个连续月份（一般站/每天3次人工观测）的A文件数据A99888-200707.TXT和A99888-200708.TXT，可用于测试。

（2）**自由格式**：如果用户能够自行将数据转换成一个文本文件，比如EIAA28的逐时文件这样的格式，即每行为“YYMMDDHH 风向 风速 总云 低云 气温”，则可以按“从文件读入...”读入（格式选择“EIAA28逐时气象文件”）。有时为便于对齐，小于3个字母的风向可用其它字母凑补，例如“W”，可表示成“PPW”或“WPP”或其它方式，读入时EIAProA能够自动识别。为简便起见，也可以只转换为每行为“风向 风速 总云 低云 气温 降水 ...”这样的格式的文本文件，然后用EXCEL打开，然后复制到EIAProA中（需预先设置起止时间及每天观测时间）。

（3）**紧凑月报表格式**：如果从气象站得到的数据已是形如\samples下的“YYYY年MM月-气象观测记录输入模板1.xls”中Sheet1这样的报表格式（气象系统观测记录的月报表紧凑格式），可以采用该模板转换成Sheet2的格式，然后复制到图2-5所示的表格中。使用方法：要求系统应安装有EXCEL2000以上，双击模板1，打开模板文件，出现提示时按“启用宏”。按Sheet1中的格式要求填入一个月每天、每小时的风向、风速数据。再填总云、低云量数据。输入完毕后，保存成“XXXX年XX月”的EXCEL文件。此时可按ALT+F8，运行“转换数据格式”宏，运行结束，结果在Sheet2中。这个结果就是EIAProA能够认可的气象观测记录格式，其中云量未观测的小时已用内插法填充。但要注意，开始的三个记录（用红色标出）是上个月最后一天的21,22,23时的记录，而本月是从1日的0时开始（0时相当于24时）。同样，本月最后一天的21,22,23三小时的记录则要用下个月的报表中找出。Sheet2的结果可以直接复制到EIAProA中（其实当宏执行完毕时，从本月一日0时到最后天20时的记录已经复制到剪贴板，只需到EIAProA中执行粘贴即可），复制时不要选取日期和时间。

2.4.2 探空气象数据

探空气象数据窗口的基本参数与地面气象数据相仿，可参见后者。

但探空气象数据的时间类型只有两种，一种是顺序定时自定义，日期是连续的（只需定义起止日期），每天的观测次数和时间是固定的，可以输入每天的观测时间（缺省为当地时间每天的8时和20时）；另一种是顺序不定时，要求输入每天次观测的日期和时间，这样每天观测的时间可能是不同的，而且次数也不一定相同，日期也不一定连续。

窗口中左边表格为各次观测的日期时间以及数据的垂直层数，右边表格为气象观测数据。右边数据分总序（全部观测数据的层序号）和层序（当前小时的层序号），并且对当前小时用黄色背景表示。比如图2-9中，左边选择了1993-7-14 19:00时，且层数为19，右边表格中黄色背景的19行数据就是代表这个小时的观测数据，层序1到19代表从地面到高空不同高度的数据。

探空气象数据 [打开]

气象站编号: 00014735 数据序列的时间类型: 顺序不定时

气象站名称: EX05-一个月 数据开始日期(年,月,日): 1993-7-1

气象站经度: 102E 数据结束日期(年,月,日): 1993-7-31

气象站纬度: 28N 输入顺序不定时气象个数: 52

从文件读入...
输出到文件...
气象数据选项...
北京时间转换...

探空时间及探空层数: 探空数据:

| 序号 | 日期 | 时间 | 层数 | 总序 | 层序 | 气压[Pa] | 离地高度[m] | 干球温度[℃] | 露点温度[℃] | 风向[度,或字符] | 风速[m/s] |
|----|-----------|-------|----|-----|----|--------|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 2 | 1993-7-1 | 19:00 | 28 | 533 | 1 | 100500 | 0 | 25.5 | 19.4 | 360 | 3 |
| 3 | 1993-7-2 | 7:00 | 40 | 534 | 2 | 100000 | 43 | 25.3 | 17.2 | 16 | 3 |
| 4 | 1993-7-2 | 19:00 | 26 | 535 | 3 | 97700 | 245 | 25.7 | 16 | 90 | 2 |
| 5 | 1993-7-3 | 7:00 | 34 | 536 | 4 | 95000 | 494 | 24.1 | 15.3 | 170 | 3 |
| 6 | 1993-7-3 | 19:00 | 28 | 537 | 5 | 92500 | 729 | 22.6 | 14.7 | 197 | 4 |
| 7 | 1993-7-4 | 7:00 | 22 | 538 | 6 | 90000 | 965 | 20.5 | 14.2 | 202 | 4 |
| 8 | 1993-7-4 | 19:00 | 29 | 539 | 7 | 85000 | 1457 | 16.2 | 12.4 | 204 | 6 |
| 9 | 1993-7-5 | 7:00 | 42 | 540 | 8 | 83900 | 1565 | 15.3 | 11.9 | 205 | 7 |
| 10 | 1993-7-5 | 19:00 | 23 | 541 | 9 | 81000 | 1869 | 13.3 | 6.9 | 217 | 7 |
| 11 | 1993-7-6 | 7:00 | 25 | 542 | 10 | 80000 | 1971 | 12.6 | 7.3 | 227 | 8 |
| 12 | 1993-7-6 | 19:00 | 31 | 543 | 11 | 75700 | 2434 | 9.8 | 8.1 | 261 | 12 |
| 13 | 1993-7-7 | 7:00 | 32 | 544 | 12 | 75000 | 2513 | 9.4 | 6.5 | 264 | 13 |
| 14 | 1993-7-7 | 19:00 | 34 | 545 | 13 | 73600 | 2668 | 8.1 | 5.7 | 267 | 14 |
| 15 | 1993-7-8 | 7:00 | 38 | 546 | 14 | 70000 | 3081 | 6 | 4.8 | 265 | 17 |
| 16 | 1993-7-13 | 19:00 | 32 | 547 | 15 | 65000 | 3685 | 2.2 | 1.2 | 266 | 18 |
| 17 | 1993-7-14 | 7:00 | 40 | 548 | 16 | 63800 | 3834 | 1.2 | .2 | 268 | 20 |
| 18 | 1993-7-14 | 19:00 | 19 | 549 | 17 | 60200 | 4301 | 0 | -.9 | 272 | 21 |
| 19 | 1993-7-15 | 7:00 | 27 | 550 | 18 | 60000 | 4330 | -.1 | -1 | 272 | 21 |
| 20 | 1993-7-15 | 19:00 | 23 | 551 | 19 | 55000 | 5024 | -3.2 | -4.3 | 281 | 22 |
| 21 | 1993-7-16 | 7:00 | 28 | 552 | 1 | 100500 | 0 | 19.7 | 17.5 | 290 | 5 |
| 22 | 1993-7-16 | 19:00 | 27 | 553 | 2 | 100000 | 40 | 19.5 | 15.8 | | |
| 23 | 1993-7-17 | 7:00 | 22 | 554 | 3 | 97400 | 266 | 18.6 | 14.1 | | |

确定(Y) 取消(N) 帮助(H)

图 2-9 探空气象数据输入窗口

探空数据的气象数据选项也与地面数据选项相仿。但这里只有 10 个参数选项，其中气压、离地高度和干球温度三项为必选。由于这里必须采用项目所在地的当地时间，暂不再使用时差参数。目前 AERMET 实际只用到当地时间为 7:00 和 19:00 左右的测量值，因此应保证该时间（前后一小时）有实测数据。

表格中数据可以直接打入，或从其它程序如 EXCEL 或 WORD 中复制粘贴，也可以按“从文件读入...”，则可以从 AERMET 的*.OQA 文件中读入。按“确定”关闭本窗口时，将保存输入数据，按“取消”或 ESC 退出时，将放弃修改。

可以读入环境部评估中心实验室(LEM)提供的全国 27*27km 的 MM5 输出数据或 WRF2UP 输出数据，作为 AERMOD 运行的探空气象数据。

关于 LEM 数据读入的说明：LEM 数据全国共划分为 149×149 个网格（27*27km），每网格点每个月保存成一个文件，名称为“YYYYMMNNNNNN”，前六位为年月，后六位为网格单元编号。EIAProA 中一次可读入一个文件或基于同一网格的多个文件（如一年的 12 个月就是 12 个文件）的数据。读入多个月数据时要求这些月份是连续的，并在同一目录下，选择时按住 shift 再用光标点取各文件名称。文件中的时间是 GMT 格式（00, 12 两个小时），程序在读入时将自动转化为北京时间（08, 20 时），读入完成后用户应按“北京时间转换...”转换为真正的当地时间。此外，数据读入后，缺省只会显示出气压、离地高和干球温度三列，如要查看其它数据，应在“气象数据选项...”中选中其它需要显示各列。由于 AERMOD 只用到 50000Pa 以下数据，读入时，可选择只读入 50000Pa 以下数据。

其中 MM5 格式文件扩散选择 (*.txt)，WRF2UP 格式选择 (*.dat)。

读入探空数据超过 6 万行时（如果每小时为 25 层，每天为两个小时，则相当于 1200 天），程序建议每天只读入有用的 1 或 2 个小时，一般是当地时间的 07/19 时左右。如果一天读入两小时，每小时 25 层，则程序可读入三年以上高空数据。由用户自己决定要读哪个/两个小时数据。

可按“输出到文件...”按钮将表格数据生成 AERMET 的“*.OQA”格式的文件。

探空气象数据的一种可能的来源是从 NOAA/ESRL 探空气象数据网站下载项目最近气象站的高空气象数据，这些数据是免费的，但是可能只有少数几层。一些低海拔地区的大城市所在的气象站的数据较好，比如上海这样的站在 5000m 以下就有十几层有效数据。这些数据的下载最好通过本软件工具中的“高空气象数据下载”程序来进行，下载后保存成纯文本文件，改成“FSL”的扩展名，然后可以在本窗口中，使用“从文件读入...”来直接读入，读入可选择只读入 50000Pa 以下数据，以及只读入一定小时的数据。读入后时间已自动转成北京时间，读入完成后用户可按下“北京时间转换...”转换为真正的当地时间。

2.4.3 现场气象数据

现场气象数据窗口(图 2-10)的基本参数与地面气象数据相仿，可参见后者说明。但是更灵活，更复杂一些。

但这里时间类型只有顺序定时，并且一个小时内观测次数可以不止一次（最多 12 次，即 5 分钟一次）。

现场气象数据选项中，可以输入高度层数，并且输入各层离地高度。如果选择输入温差 1、温差 2 和温差 3（即第 14,15,16 号参数），可设定各温差的上下两个测量高度。这里的参数根据测量的高度层数而变化，多的可达上百项。由于这里必须采用项目所在地的当地时间，暂不再使用时差参数。

其它参数说明参见地面气象数据。这里只是多出一个现场测风仪的下限（m/s）。

现场气象数据可以从 AERMET 的“*.OQA”格式的文本文件读入。不过其格式是很灵活的，也较复杂，一般建议直接在表格中输入，或在 EXCEL 中准备好再复制过来。

可按“输出到文件...”按钮将表格数据生成 AERMET 的“*.OQA”格式的文件。

Figure 2-10 shows the 'On-site Meteorological Data' window. It includes a table for data entry with columns for sequence number, date, time, and various meteorological parameters. The table contains data for the period 1993-07-01 to 1993-07-01, with times ranging from 00:00 to 13:00. The parameters include temperature, wind speed, and other meteorological data. The window also has sections for station information, data sequence settings, and additional settings.

图 2-10 现场气象数据输入和设置窗口

2.4.4 气象统计分析

对地面和高空气象数据进行常规统计分析。若测风高不是 10m 的，先换成 10m 处风速。地面气象稳定度判定方法采用 Pasquill 法。

统计类型分四类：（1）风频风速稳定度统计、（2）混合层和逆温统计、（3）气象出现概率搜索、（4）探空气象风速气温统计。

参与统计的地面气象...进入选择参与统计的地面气象文件。可以选择一个或多个。在这里也可以设置各个季度都由哪几个月份组成，确定项目所在地的行政区划，以及计算太阳高

度角的经纬度（项目位置，还是气象站位置）。

探空气象统计选项...进入选择参与统计的探空气象文件。可以选择一个或多个。在这里也可以设置各个季度都由哪几个月份组成，以及所要生成的统计时段（年、月或季度）。

（1）风频风速稳定度统计

如图 2-11 所示。可以设置“统计结果显示时段...”，只有选中的时段才列于结果表格中。

如果需要统计不同风速段频率，则可以输入**风速分段**(一个，或几个风速，以逗号分隔)。

以于静风的定义，可以通过输入**静风的上限风速**（范围[0,1]）来改变。缺省为 0，表示只有等于 0，才算静风；如果为 0.5，则表示 $<0.5\text{m/s}$ 的为静风，而 ≥ 0.5 的不算静风。

各风向平均风速中不包括静风的频率，静风频率专门在最后一列列出。

污染系数是用各风向风频和平均风速算出，可选择两种算法：一种是风频除以风速，一种是风频除以风速后再归一化。

稳定度：各稳定度出现频率。

统计结果包括**风向频率、平均风速、稳定度频率、污染系数和统计结果小结**五页。

统计结果小结中开始部分包括小风持续时间，以及风险导则的计算条件。

小风持续时间输出如下所示内容：

【大气导则 8.5.2.1】持续静小风统计结果：

风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时 = 2(h), 开始于 1993-07-03 4:00

风险预测所需的气象条件，要求按风险导则 9.1.1.1 统计出来，输出如下所示内容：

【风险导则 9.1.1.1】风险预测的气象条件统计结果：

平均气温 = 25.01 (°C)

平均湿度 = 66.77 (%)

出现频率最高的稳定度级别 = D (49.73 %)

此稳定度下平均混合层高度 = 1250 (m)

此稳定度下的总体平均风速 = 4.02 (m/s)

此稳定度下,各风向频率及风速，按频率从大到小(剔除静风)：

第 01 大, 风向 WSW, 频率 15.68%, 平均风速 4.38m/s

第 02 大, 风向 W, 频率 14.32%, 平均风速 4.95m/s

...

统计结果小结中还包括七部分内容：

<一>09 导则附表 C.11-表 C.15,

<二>各时段的主导风,包括风向、风速和频率；

<三>风的小时变化,一天中各小时的风频、风速、稳定度、污染系数的分布；

<四>各稳定度时的平均混合层高度(m) ；

<五>各稳定度时的平均风速(m/s)；

<六>风速的分布概率(%)；

<七>各小时的稳定度字符和混合层高度。

其中第<一>部分按 09 导则附表 C.11-C.15 格给出了五个表格数据，可在下方点击“**导出附表 C.11-C.15 及图形到 EXCEL...**”则可将这几个表的数据直接导入 EXCEL 中，并画出相应图形。

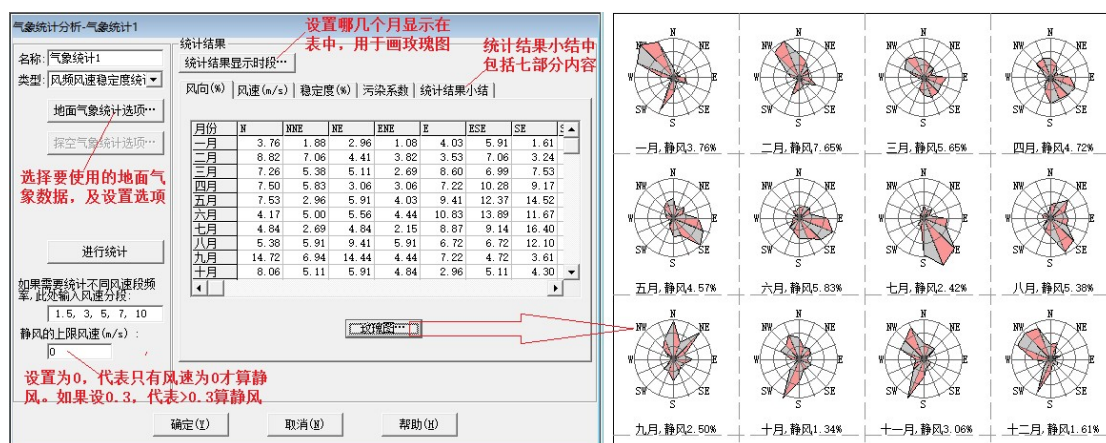


图 2-11 风频风速稳定度统计

对于风频、风速和污染系数表，可以按下“玫瑰图”按钮绘制玫瑰图。与其它玫瑰图不同，画污染系数玫瑰图时，缺省按“风吹走方向”，例如，如果玫瑰图偏向 N 方位，则说明该方位污染较重，说明来自于相反 S 方位的风频率较高而风速不大。

(2) 混合层和逆温气象

输出混合层高度的小时变化（24 小时的高度），月变化（12 个月的平均高度的变化），各季变化。混合层高度采用 93 导则推荐法。

逆温气象概率统计，两种方法：一是假定 E、F 稳定度为逆温气象(但大气稳定度主要是表征大气湍流的强度，因此这种方法有较大误差)；一是从温度梯度中找出 $dt/dz \geq 1.0k/100m$ 的气象。结果内容也有小时变化（24 小时各小时的概率，比如 8:00 时的概率，指每天的 8 点，出现逆温的概率。），月变化，季节变化。注意这里的逆温是指接地逆温。

输出结果如图 2-12 所示。有关风向风速气温随高度的变化规律，不在本统计之内。

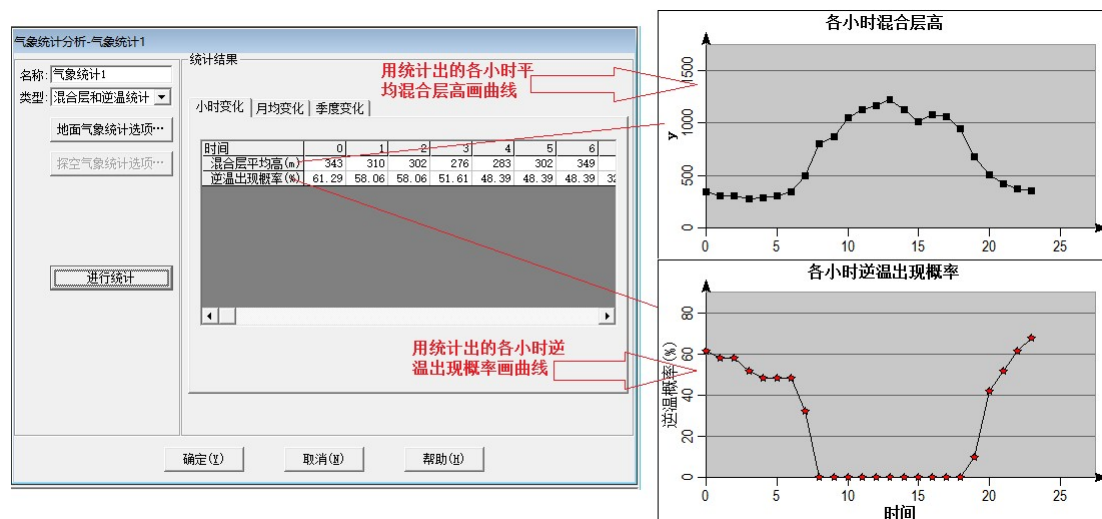


图 2-12 混合层和逆温统计

(3) 气象概率搜索

统计某些气象出现的概率：查找某几种气象状态（如 N/2/D，其中的数值，比如风速 2m/s，允许给出一定的范围，如 1.9~2.1）出现的概率，还可进一步限定其出现时间（比如 5:00-10:00，某种气象出现的概率）。如图 2-13。

气象概率的限定项：可以选择风向、风速、稳定度，出现时间，雨量，云量等任意几项。只有在参与统计的“地面气象数据”文件中确实为输入项的参数才能被选择。

一次可以搜索多个气象。可以按下“增加待统计气象”或“删除待统计气象”增减待统计的气象。右边的两个表格，上面的为全部待统计气象列表，下面的为某一个待统计列表的比较符详细设置（可通过下拉列表选择一个待统计列表进行比较符的编辑）。

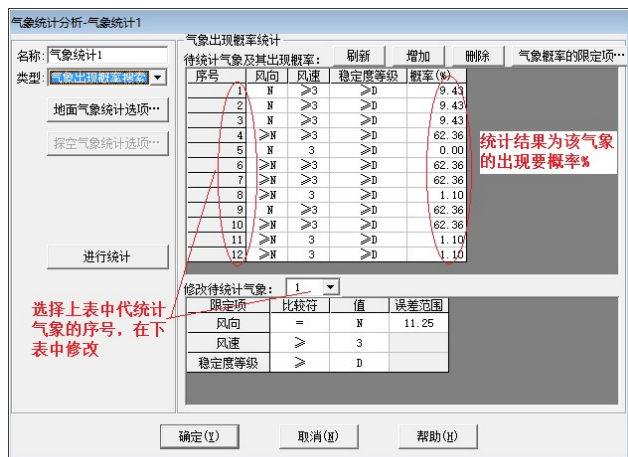


图2-13 气象概率搜索

比较符：确定为“=”，“>”，“≥”，

“<”，“≤”五种。如果比较符为“=”，则可以给定一定的误差范围，例如风速=3m/s,误差为0.1，表明风速在[2.9,3.1]之间都符合要求。对时间项和稳定度项，不能有误差范围。

对于风向，比较时用风向角。“风向>N”表示风向角>0度的风向，“风向>E”则表示风向角>90度的风向。

对于稳定度比较时，“稳定度>D”表示稳定度比D还稳定的气象（即D-E, E, F），“稳定度≤C”表示稳定度为C或比C不稳定的气象。

如果要统计一个范围内的概率，比如要求风速在[2,5]之间的气象的出现概率，可用以下方法：

- 统计“风速≥2m/s”的气象概率
- 统计“风速>5m/s”的气象概率

对统计结果，只要将（a）的概率减去（b）的概率即为风速=[2,5]的概率。其它限定项与此相似。

（4）探空气象风速气温统计

采用此方法，可生成全年/一月/一季的任一小时的风廓线和温廓线，数据和图形。

进入“探空气象统计选项...”选择参与统计的探空气象，以及要生成的统计时段（某个月、季度，或全年），按下“进行统计”，可生成廓线数据。

左边查看内容可选择“温度”和“速度”，但如果本身的探空数据中不含有速度，则速度是没有数据的。查看小时可选择探空气象中所有的有效小时，比如8:00，或20:00（这些时间只在原数据中有的才能选择）。高度限制是指生成的廓线的高度，从500m到10000m均可选，缺省为5000m。

由于统计生成的数据，在一些邻近的高度上可能波动非常大，可选上“数据钝化”，对相邻数据的波动进行均化优化，这样生成的廓线才能更美观一些（图2-14）。

按下“廓线图”生成所需的廓线图形。



图 2-14 探空气象统计的廓线图

气象统计有关算法详情可参见技术说明。

3 AERSCREEN 模型

3.1 模型简介

AERSCREEN 是基于 AERMOD 内核的筛选程序,由于统一到了 AERMOD 这个模型上,现在我们可以认为,同样条件下,筛选结果应大于 AERMOD 的进一步计算结果。利用 AERSCREEN 模型可以做 3 件事:

(1) 进行筛选计算以得出详细筛选结果,以及评价等级建议。可以考虑多源、多污染物情况。与 SCREEN3 不同,本内核可以考虑建筑物下洗、NO₂ 的化学反应等。

(2) 生成筛选气象,作为独立的 AERMOD 预测气象,供 AERMOD 在筛选方式下运行。

使用方法:

第一步:在【AERSCREEN 筛选气象】中,生成一个方案,以定义项目所在区域的基本气象参数和地表特征参数,以供后续的 AERSCREEN 为内核的筛选计算。如果要自主运行 AERMOD 的筛选功能,则可用 MAKEMET 生成一个 AERMOD 预测气象。

第二步:在【AERSCREEN 筛选计算与评价等级】中,进行筛选计算,得出评价等级。这里的气象参数要选择第一步中的某一个方案。

以下介绍 AERSCREEN 工作原理,仅供参考

AERSCREEN 由两个部分组成:1) MAKEMET 程序生成与位置特征相关的虚拟气象条件组合;2)在 AERSCREEN 程序下的输入参数,运行内核完成计算。

AERSCREEN 调用 MAKEMET 生成气象组合,调用 AERMAP 和 BPIPPRM 处理地形和下洗信息,然后调用 AERMOD 模式利用其 SCREEN 选项进行浓度计算。AERSCREEN 也包含有时间转换因子,可以从 1 小时结果估算 3-hr, 8-hr, 24-hr 和年均值。

AERMOD 的运行由 CO MODELOPT 命令的 SCREEN 选项设置,强制使模型计算烟羽中心线的代表值,而忽略源-测点-风向之间的方位关系。这一命令使得 AERMOD 以筛选方式运行,以估算最坏情况。筛选运行是设计为使用无顺序的气象组合,不检查 SFC 和 PFL 文件中的时间顺序;且平均时间只能为 1 小时。

AERMOD 可以两种方式运行筛选:1) 使用 AERSCREEN 命令提示接口;或 2)使用独立的 MAKEMET 生成气象条件组合,然后直接运行 AERMOD (以 SCREEN 选项)。前一种方法自动处理大部分工作,包括建筑下洗和地形处理,而后一种方法更灵活,可用户自定义预测点网格,某些情况下更合适,特别在复杂地形情况下。这两种运行筛选的方式不一定必然产生相同结果,因后一种方法的结果由用户自定义的网格决定,而 AERSCREEN 可更精确搜索到高浓度距离点(与 SCREEN3 的自动距离选项相似)。一般来说,方法 1) 结果会稍高于方法 2) 的结果,依方法 2) 测点网格的密度而有所不同。

若需考虑地形高程影响,计算量会很大。AERSCREEN 要多次运行 AERMAP,第一次运行行为 SOURCE 高程,第二次为 FLOWSECTOR, 36 方向的各测点的高程(也可能为 FLOWSECTOR 仍要重复运行 AERMAP)。然后开始每一时间下(各季,或各月下)每一个地表特征扇区运行一次 AERMOD(此时只用一个方向的半径的各点,且 Y 为 0, X 为离源中的距离,即径向距离)。注意,在一个时间下,例如冬季下,地表特征如果分 12 扇区,则

有 12 个 SFC 和 PFL 文件组，而半径预测点组则有 36 组（0-360 度，间隔 10 度），对每一个预测点组，按其上风向所在扇区的采用相应的气象组。第三次为 REFINE 运行 AERMAP，包括最小环境距离点或厂界线距离点，以及上一步中得到的产生最大浓度的半径中，最大浓度位置附近的点采用精细的测点间距(1-5m)内插得到 100 个左右点。然后会采用上一步中得到的产生最大浓度的风向（36 方位中选出），及相应的时间段下的相应的气象组，建筑投影，来运行 AERMOD。REFINE 后，如果有熏烟，进行熏烟计算。然后，如果有海熏，进行海熏。

AERSCREEN 的浓度计算

AERSCREEN 的浓度计算采用初步测算和精细计算两步组成。有三个主要子程序，PROBE, FLOWSECTOR 用于初步测算，REFINE 用于精细计算。

无方位初步测算 (PROBE)：如果没有必要考虑源-测点的方位关系（无地形，无建筑下洗，源也不是矩形面源）则运行 PROBE。对每个气象组合（由时间和地表扇区组成），只执行一条射线的计算（即风向为 270 度的 X 轴），运行一次 AERMOD。

有方位初步测算 (FLOWSECTOR)：如果要考虑地形，或者有建筑下洗，或者是矩形面源，则需考虑源-测点的方位关系，要运行 FLOWSECTOR。在 FLOWSECTOR 中，又分成矩形面源和非矩形面源两种方式。**对矩形面源，不考虑地形影响**，考虑的角度只须从 0 度到包含诊断角在内的间隔为 5 度的 6-7 条射线，而非矩形面源则考虑间隔为 10 度的 36 条射线。对每个气象组合（由时间和地表扇区组成）来说，要计算每一条射线上的点，每条射线要单独运行一次 AERMOD。

精细计算 (REFINE)：找出上一步各射线中，最大浓度发生点的位置（及相关气象条件下），该位置附近的点进行精细计算，间隔为 1-5m。

关于 AERSCREEN 的详细说明，参见“相关资料”子目录下的“AERSCREEN 用户指南(中文).pdf”一书。

3.2 AERSCREEN 筛选气象

在本软件左边的项目树中，筛选气象作为目录，因此一个项目文件中允许生成多个筛选气象。

打开或新建一个筛选气象，要求输入以下参数：

项目所在地历史纪录（一般为 20 年统计结果）的最高和最低气温（度），本软件限[-90,58]
允许使用的最小风速（缺省 0.5m/s，允许输入最低 0.1m/s）

测风高度（缺省 10m,允许输入最低 1m）

地表摩擦速度 U^* 的处理：若要调整，要打上勾；否则不打勾。此选项对结果有较大影响，在实例 1 中，有两个筛选气象，一个是调整 U^* ，一个是不调整 U^* ，以便对计算结果进行对比。

地表特征参数：可以导入已输入的“AERMOD 预测气象”中的地表特征参数（点击后即时导入到当前的输入界面），或者点击“AERSURFACE 生成特征参数…”按钮，使用工具中的**地面特征参数生成器**，从土地覆盖数据来生成。也可以在当前窗口界面直接输入。

在程序运行时，实际采用的是“引用外部文件”的格式，自动将这里输入的地表特征参

数，生成一个 AERMET STAGE3 INPUT 格式的文件，以供 AERSCREEN 使用。

若用户输入的参数超出以下限度时 AERSCREEN 会给警告：气温[183k,331k]，波文率[-10,10]，粗糙度小于 0.001 且为正值（程序会自动设为 0.001），或大于 2m。AERSCREEN 仍会使用这些输入值，但警告它们超出合理范围（警告仅出现在 LOG 文件中）。

生成 AERMOD 预测气象:在 AERSCREEN 中，不必由用户单独运行 MAKEMET，而只须按“确定”按钮保存本界面输入的相关参数即可，AERSCREEN 引用这些参数来启动运行 MAKEMET。但这里也允许由用户来启动 MAKEMET，以生成“AERMOD 预测气象”，专用于 AERMOD 中的 SCREEN 运行方式。生成的预测气象会自动放到“AERMOD 预测气象”目录下，就象 AERMET 生成的预测气象一样，可在该目录下打开该气象查看相应表格中的数据。但是这是一个特殊的 AERMOD 预测气象，只可能打开查看，不能编辑修改，而且要注意，这个气象有效数据只有前 20 列，最后五列数据(21-25 列)，每列是一个数字，表明每个筛选气象小时在气象组合的每一个循环的索引。

在 AERMOD 预测气象下，打开 MAKEMET 生成的 AERMOD 预测气象时的提示如图 3-1。



图 3-1 在AERMOD预测气象中打开筛选气象

而 MAKEMET 生成的 SFS 文件，在 AERMOD 预测气象下打开后的表格如图 3-2 所示。

| 地面特征参数 预测气象生成 预测气象查看 | | 序号 | 日期 | 时间 | 显热通量 (W/m ²) | 地表摩擦 速度(m/s) | 对流速度 尺度(m/s) | 位温梯度 (K/m) | 对流边界 层高度 (m) | 机械边界 层高度 (m) | 莫尼长度 (m) | 地表粗糙 度(m) | 地表波文 率(SOBER) | 地表正午 反射率 (Albedo) | 风速(m/s) | 风向(度) | 气温(℃) |
|---------------------------------------------|--------|----|-----------|----|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|-------------|--------------|------------------|-------------------------|---------|-------|-------|
| 表格内容: | 地面气象参数 | 1 | 010-01-01 | 1 | -0.10 | 0.009 | | 0.020 | | 2 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| 离线气象参数 | | 2 | 010-01-02 | 1 | -0.10 | 0.009 | | 0.020 | | 9 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| 表格显示列: | | 3 | 010-01-03 | 1 | -0.10 | 0.009 | | 0.020 | | 19 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 地表正午反 | | 4 | 010-01-04 | 1 | -0.10 | 0.009 | | 0.020 | | 2 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 风速(m/s) | | 5 | 010-01-05 | 1 | -0.10 | 0.009 | | 0.020 | | 9 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 风向(度) | | 6 | 010-01-06 | 1 | -0.10 | 0.009 | | 0.020 | | 19 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 测风高度(m) | | 7 | 010-01-07 | 1 | -0.03 | 0.009 | | 0.020 | | 2 | 1.6 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 气温(℃) | | 8 | 010-01-08 | 1 | -0.03 | 0.009 | | 0.020 | | 9 | 1.6 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 温度测量器 | | 9 | 010-01-09 | 1 | -0.03 | 0.009 | | 0.020 | | 19 | 1.6 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | -20 |
| <input type="checkbox"/> 风速-索引 | | 10 | 010-01-10 | 1 | -0.12 | 0.009 | | 0.020 | | 2 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | 4E |
| <input type="checkbox"/> 云量度-索引 | | 11 | 010-01-11 | 1 | -0.12 | 0.009 | | 0.020 | | 9 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | 4E |
| <input type="checkbox"/> 气温-索引 | | 12 | 010-01-12 | 1 | -0.12 | 0.009 | | 0.020 | | 19 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | 4E |
| <input type="checkbox"/> 太阳高度角 | | 13 | 010-01-13 | 1 | -0.11 | 0.009 | | 0.020 | | 2 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | 4E |
| <input type="checkbox"/> 相对湿度 | | 14 | 010-01-14 | 1 | -0.11 | 0.009 | | 0.020 | | 9 | 1.0 | 0.0001 | 1.50 | 0.20 | 0.50 | 270 | 4E |

图 3-2 MAKEMET 生成的 SFS 文件

以上认为，地表特征参数只与项目位置有关，一个项目只考虑一套。但如果采用 AERSURFACE 以生成地表特征，则实际与源的坐标有关，这就意味着，一个项目中的多个源，可能对应多套地表特征参数。但在 AERMOD 预测中计算多源叠加时，中能采用一套地表特征生成的 SFC/PFL，所以本软件不考虑一个项目中多套地表特征，而只考虑一个主要源的一套地表特征。

不过，在一个项目中，允许定义多个“筛选气象”方案，每个可以采用不同的地表特征参数。在筛选计算时，可以采用不同“筛选气象”方案，比较精确的做法是：某一个筛选方案中，只选一个源，并且只采用以这个源为中心的地表参数生成的“筛选气象”方案。

3.3 AERSCREEN 筛选计算与评价等级

3.3.1 筛选方案定义

筛选方案定义页面如图 3-3 所示。

The screenshot shows the 'AERSCREEN 筛选计算与评价等级-点源+熏烟-调整U*' dialog box. It is divided into several sections with red annotations:

- Top Section:** '选择参与计算的污染源和污染物' (Select sources and pollutants for calculation) and '引用已有的建筑下洗方案' (Reference existing building washdown scheme).
- Selection Section:** '选择已有的筛选气象' (Select existing selection meteorology) and '选择污染源' (Select pollution source). Annotations include '选定当前源, 设定其参数' (Select current source, set its parameters) and '起始计算距离, 如在厂界线内, 可计算出' (Start calculation distance, if within the factory boundary line, it can be calculated).
- Parameter Setting Section:** '当前源参数设定' (Current source parameter setting). Fields include '起始计算距离' (Start calculation distance), '最大计算距离' (Maximum calculation distance), 'NO2的化学反应' (NO2 chemical reaction), and '考虑熏烟' (Consider smoke). Annotations include '筛选要计算的最大计算距离' (Maximum calculation distance to be calculated) and 'NO2化学反应是否考虑, 及算法和参数' (Whether to consider NO2 chemical reaction, and algorithm and parameters).
- Table Section:** '已选择污染源的各污染物评价标准(mg/m³)和排放量(g/s)' (Evaluation standards and emission rates of selected pollutants). A table shows pollutants like SO2 and TSP with their standards and emission rates. Annotations include '评价标准及排放率, 自动引用基础数据中的值, 也可重新输入' (Evaluation standards and emission rates, automatically reference values from basic data, or can be re-entered) and '是否考虑熏烟和海岸线熏烟, 及海岸线参数' (Whether to consider smoke and coastal smoke, and coastal parameters).
- Options Section:** '选项与自定义离散点' (Options and custom discrete points). Includes '项目位置' (Project location), '城市人口' (City population), '考虑地形高程影响' (Consider terrain elevation influence), and '自定义离散点' (Custom discrete points). Annotations include '考虑地形高程影响后速度会慢很多' (After considering terrain elevation influence, the speed will be much slower) and '是否必须考虑地形, 可先判断是否算复杂地形' (Whether to consider terrain, can first judge if it is a complex terrain).
- Bottom Section:** '只计算熏烟, 不考虑其它筛选' (Only calculate smoke, do not consider other selection) and '当有多个污染物时, 选择此项可加快计算速度' (When there are multiple pollutants, selecting this item can speed up the calculation).

图 3-3 筛选方案定义页面

(1) 筛选气象与建筑物下洗

筛选气象: 直接引用已有的“AERSCREEN 筛选气象”之一。

建筑物下洗: 如本次计算 (其中至少有一个点源) 需要考虑建筑物下洗的, 则可以引用“AERMOD 模型”中已有的“AERMOD 建筑物下洗”中已有的方案, 这个方案应已设定相关的全部建筑参数参数。在计算时, 软件对参与本次计算的每一个点源, 均会考虑其是否受到建筑下洗影响。

(2) 污染源和污染物参数

选择参与本次计算的污染源和污染物, 设定每一个参与源的参数, 以及评价标准和排放率。

选择污染源污染物: 选择参与本次计算的污染源和污染物。一次计算可选择多个源、多个污染物。要求每个选定的污染源中, 所选择的污染物中至少有一个是非零排放。

要注意到, “当前源参数设定”这里只是每次设定当前选择源的参数 (这个源不一定参与本次筛选计算)。当前污染源的最大计算距离参数, 右边的 “应用到全部源” 按钮, 可将所有源的这个参数都设成相同值, 以免用户只是将当前源设置了, 而没有设置实际参与筛选源的这一参数。

这里直接引用“基础数据”中已输入的工业污染源（其中的 7 种类型+多边形面源）。AERSCREEN 目前限于用在单个的普通点源，加盖点源，水平出口点源，火炬源，矩形面源，圆形面源，或体源。共 7 种源，其中 4 种点源，2 种面源，1 种体源，而多边形面源将转换成矩形面源后再应用。

NO₂ 化学反应的污染物：如果计算中要考虑 NO₂ 化学反应，则需要用户显性地在已选择参与计算的污染物中，指明哪个是 NO₂（程序不会按名称自动确定）。**要注意的是，在采用 NO₂ 化学反应后，虽然污染物（预测因子）是 NO₂，但是污染物排放率应该是按 NO_x 来输入。**

评价标准和排放率：在表格中输入已选择污染源的各污染物的评价标准和排放率，前者单位 mg/m³，后者 g/s。这里是总体排放率，而不是单位面积排放率，对面源和体源要注意这一点。

程序缺省会在表格中自动输入污染源和污染物自身数据。但如果用户输入了新的数据，又恢复其自身数据，可按下“读出污染源和污染物自身数据,放到表格”按钮。

（3）设定一个源参数

以下对已选择参与计算的污染源，设定每一个源的具体参数。

选择当前污染源：先要在下拉列表中，选择一个源作为当前污染源，右侧蓝色文字会给出这个源的类型提示(以及是否转成虚拟矩形面源)。

起始计算距离：输入当前源的起始计算距离，筛选计算的最近点从这个距离开始。

对非体源的起始计算距离，缺省值为1m。若输入值小1m，会重置为1m。

对体源，起始计算距离应大于等于 2.15 倍的初始水平宽度加 1m，即 $2.15\sigma_y+1$ 。在 AERMOD 中，预测点离源距离小于 $2.15\sigma_y+1$ 的都不会去计算。若用户输入值，小于此缺省值会被重置为 $2.15\sigma_y+1$ 。

如果源位于工厂内部，可以从厂界线开始，可以选择“源所在的厂界线”后，按下“计算起始距离”按钮自动算出。但事先需在项目特征中定义该厂界线。

最大计算距离：需要计算的最远距离。当输入了最大计算距离，AERSCREEN 检查是否为 25 的整倍数。若不是，取为大于该数的最近一个 25 倍数的数，如 1031m 会改为 1050m。这是因为测点间距离从 0 到 5km 为 25m，从 5km 到最大计算距离处的点间距为 100 倍数。

注意，如果输入的最大计算距离过小，可能导致 REFINED 时 AERMAP 不能精确计算出所需的范围大小，从而导致计算失败；另外亦可能找不到最大浓度的位置。本软件对计算结果会进行分析，对因最大计算距离过小而未能找到最大浓度的情况给出警示。但是在考虑地形时，如果最大计算距离过小，即便没有给出警示，也不能确保找到的已是最大浓度，因为地形的变化难以预测，因此，**对于正式的环境项目应用，最大计算距离要按导则规定**，一般要设为 25km。但过大的最大计算距离则需要较大的计算时间，且要有相应较大的 DEM 文件范围。

NO₂ 的化学反应：如果参与本次计算的污染物中，已显性指定某个为 NO₂，则可以设定当前源是否要使用 NO₂ 化学反应，并且设定算法（OLM 法，还是 PVMRM 法，当前不可使用 ARM 和 ARM2），再输入烟道内 NO₂/NO_x 比（有效范围为[0,1]）。环境背景的 O₃ 浓度，因不是针对单一个源的，则在左下角的选项中输入。

这意味着，同一次计算中，可对不同的源采用不同的 NO₂ 处理方法，并且采用不同的 NO₂/NO_x 比，但环境背景 O₃ 浓度是相同的。

逆温熏烟和海岸线熏烟：AERSCREEN 可计算熏烟或/和海岸线熏烟，如果当前源为点源，且释放离地高为 10m 及以上的，可选择考虑熏烟（普通逆温熏烟）和海岸线熏烟之一，或两者都考虑。

如选择了海岸线熏烟,则还需输入源距海岸线的最小距离(须小于3,000 m),还可选择输入海岸线相对源的方位(0-360 度,0为N方位,90为E方位),如果-9则表示无确定方向)。

若对MAKEMET采用空间变化的地表特征参数时,用户可选择定义岸线相对源的方位角(这一选项允许AERSCREEN使用适当的地表参数,与风向从源到海岸线的实际相对应)。

熏烟和海岸线熏烟发生小时的筛选方法

AERSCREEN从MAKEMET生成的气象中选择用于熏烟的合适的小时。熏烟的气象是基于这样的假设: F稳定度, 烟囱顶风速2.5m/s。同时假定, 源为农村环境, 忽略建筑下洗, 忽略地形影响。

读入MAKEMET生成的气象文件, 采用多个气象变量, AERSCREEN判定稳定度和烟囱顶风速。对于符合F稳定度和烟囱顶风速2.5m/s条件的小时, AERSCREEN计算出一组变量, 以备熏烟计算所需。

如果没有一个小时的气象符合熏烟气象的上述要求, 则AERSCREEN会提示没有符合气象, 且不再计算熏烟浓度。

海岸线熏烟要求点源离海岸线3km之内。对气象的筛选与前面对熏烟所用的算法相同, 即F稳定度和向岸风速在烟囱顶为2.5m/s。最大地面熏烟浓度假定发生在, 稳定烟羽的顶部与充分混合的热力内边界层(TIBL)的顶部相交的位置(TIBL高度, 在农村平坦地表面环境, 是离岸距离的函数)。在计算海岸线熏烟之前, AERSCREEN从筛出的F稳定度和向岸风速在烟囱顶为2.5m/s的小时中, 查找是否有烟羽高于TIBL高度的小时。

(4) 选项与自定义离散点

项目位置: 选择城市/农村分类(仅用于熏烟计算)。当污染源 3 km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时, 选择城市, 否则选择农村。如果选择城市, 要输入城市人口。城市人口数按项目所属城市实际人口或者规划的人口数输入。

项目区域环境背景 O₃ 浓度: 输入日间平均值及单位, 用于 NO₂ 化学反应计算中。

预测点离地高: 缺省为 0, 表示在地面上, 不考虑离地高。否则输入要计算的离地高。

考虑地形高程影响: 打勾后要考虑地形影响, 运行过程中会多次调用 AERMAP 计算预测点的高程值, 计算过程会较慢。对于复杂地形(按导则 3.7 定义), 必须要考虑地形高程影响。

判断是否复杂地形: 可按下此按钮, 程序根据选择的污染源, 以及地形 DEM 文件, 判断是否为复杂地形。注意 DEM 文件的范围, 应该足够大, 其边界离源中心不小于 5+2km。

考虑熏烟的源跳过非熏烟计算: 如果只关注熏烟计算, 允许选择跳过筛选计算的其它阶段(PROBE, FLOWSECTOR, 和 REFINE), 只计算熏烟过程, 以节省时间。这选项仅对那些已选择了熏烟(或海岸线熏烟)计算的点源有效。

AERSCREEN 运行选项:

显示 AERSCREEN 运行窗口(已设置成必选)和多个污染物采用快速类比算法。采用类比法是为了快速计算, 一个源只计算一个污染物或两个(包括 NO₂), 另外的采用按源强比例计算。**多个污染源采用同一坐标原点,**采用后, 允许以污染物等标排放量最大的污染源的坐标作为全部污染源的计算原点(起始计算距离和最大计算距离, 也会设成相同), 这样只须运行一次 AERMAP, 以节省运行时间, 本条依据导则 B. 6. 3. 2 条款。

自定义离散点: 除了按最大探测距离内部自定义的点外, AERSCREEN 可输入最多 10 个离散点距离。这些离散点可能是近源的一个监测点, 学校, 居住区等。

输入内容: 可选择离源距离(m), 或坐标(x,y)。若输入坐标, 则会对每个源计算时换成不同的相应的距离; 若输入的是距离, 则对不同的源, 也用相同的距离。AERSCREEN 会

读入全部用户输入的点，但只会处理介于环境距离和探测距离之间的那些点。那些与自动生成的测点相同的离散点也不会包括在内，以避免重复。

3.3.2 筛选结果

在筛选结果页中，按“刷新结果”按钮后，开始进行筛选计算。程序跳出蓝底白字的运行窗口。如果停滞在如图 3-4 的位置不往下走，可按回车（ENTER）或关闭该窗口后重新按刷新结果。

如果频繁出现这一问题，可以在软件主菜单的“选项-程序环境选项”中，增加 AERSCREEN 窗口的时滞(毫秒)参数（默认为 0，可调整范围为-500 到 2500），以适应所用电脑的软硬件环境。

当选择了考虑地形时，出现“AERSCREEN 运行出错或用户中断...”的中断提示时，有可能是采用的地形文件不够大，请在生成 DEM 文件时，选择 50*50km 并外延 2 分以上。

计算完成后，在表格中查看相关数据，左下角蓝色文字给出评价

等级建议（如图 3-5）。如果本方案有点源，并且要考虑熏烟，也实际发生了熏烟或海岸线熏烟，则计算结果中，左上角会出现【纳入熏烟结果】选项。如果选中，则熏烟的结果也用于评价等级筛选，除了 AERMOD 的常规计算外，会多出熏烟或海岸线熏烟的一到两行数据。

```
Using surface characteristics in file:
SC.INP

##### WARNING #####

Surface roughness values below 0.001 m and reset to 0.001 m

DEBUG OPTION OFF

AERSCREEN output file:
AERSCREEN.OUT

*** AERSCREEN Run is Ready to Begin - Choose Option to Proceed ***

1 - Change Source Data;
2 - Change Building Data;
3 - Change Terrain Data;
4 - Change Meteorology Data;
5 - Change Fumigation Data;
6 - Change Title;
7 - Change Debug Option;
8 - Change Output Filename;
9 - Stop AERSCREEN;
- or -
Hit <Enter> to Start Run
```

图 3-4 AERSCREEN运行窗口

筛选方案名称: 点源+面源+体源+NO2化学反应

筛选方案定义: 计算结果是 否纳入熏烟

查看选项: ☒ 纳入熏烟结果

查看内容: 各源的最大值汇总

显示方式: 1小时浓度占标率

污染源: 全部污染源

污染物: 全部污染物

计算点: 全部点

表格显示选项: 只看离散点

数据格式: 0.00E+00

数据单位: %

评价等级建议: ☐ Pmax和D10%须为同一污染物

最大占标率为: 168.09% (污染源2)

刷新结果(R)

| 序号 | 污染源名称 | 方位角度(度) | 源距离(m) | 相对源高(m) | SO2[D10(m)] | NO2[D10(m)] | TSP[D10(m)] |
|----|-------|---------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 污染源1 | 330 | 175 | 2.06 | 31.19 500 | 18.48 915 | 17.33 915 |
| 2 | 污染源2 | 45.0 | 263/802 | 0.00 | 168.09 1500 | 61.00 1500 | 93.39 1500 |
| 3 | 污染源3 | 30 | 337 | 0.50 | 39.94 2300 | 20.30 2300 | 22.19 2300 |
| | 各源最大值 | | | | 168.09 | 61.00 | 93.39 |

评价等级建议: 最大占标率为 168.09% (污染源2)

确定(Y) **取消(N)** **帮助(H)**

图 3-5 筛选计算结果页

要注意，筛选方案定义的改动，不会立即影响到已有的筛选结果，需要按“刷新结果”重新计算。原来已经有的筛选结果，是与原有的筛选方案定义对应的，与新的方案定义是无

关的。

筛选结果可按【查看内容】选择不同方式查看，以下分别描述。

(1) 如果【查看内容】选择 各源的最大值汇总

此时只有【显示方式】可选 1 小时浓度或 1 小时占标率，其它不可选

此时表格显示的是全部源全部污染物的最大浓度或占标率（及该点的方位角、离源距离和相对源高度），红色数据为表格最大值。|后面的数字是指该源该污染物占标率为 10%的最远距离，是在已设定的计算点中找出，如果设定的范围不够大，那么最远点可能仍大于 10%，则这个 D10 结果不可靠，需要将计算范围扩大，如果最大的占标率也 小于 10%，则 D10 为 0。对同一个源来说，通常情况下，这个源的各个污染物的最大浓度发生方位、距离、相对高是相同的，但也不可能该源的各个污染物采用不同的算法（比如 NO₂ 采用化学反应算法），则这个源的最大浓度发生方位、距离、相对高各单元格里，会用“/”来分隔不同的污染物的数值。例如，上图中，污染源 2 的离源距离为“263/802”，说明这个源的两个污染物的最大点位置有两个，至于具体哪个污染物是多少，则可以选择【查看内容】的“一个源的简要数据”再选择污染源 2 来查看。

(2) 如果【查看内容】选择 一个源的简要数据

此时可有以下多个选项：

【显示方式】1 小时浓度或 1 小时浓度占标率，3，8，24 小时及全年平均浓度（面源没有全年平均）

【污染源】可选择任一个源

【污染物】可选择：全部污染物，任一非零污染物

【计算点】可选择：自定义离散点，全部点。无 SCREEN3 的“连续自动点”。

表格中显示内容为，方位角(度)、相对源高(m)、离源距离(m)和一个污染物或全部污染的值。

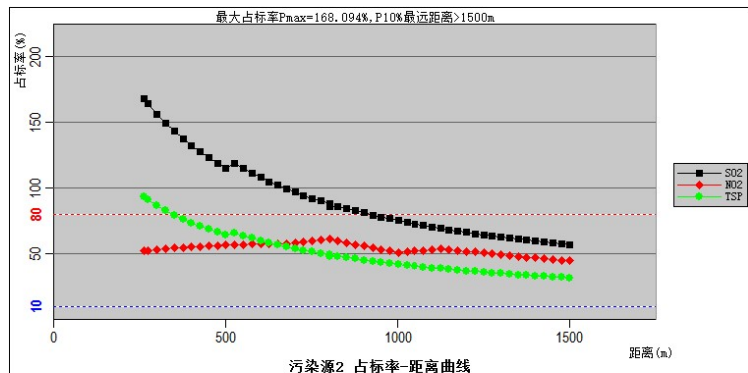


图3-6 最大浓度/占标率——距离曲线图

缺省选择全部污染物，则一次显示某一个源的全部污染物的结果。由于可能不同污染物采用了不同算法，则同一源中的各污染物的最大浓度位置也可能不同的。

如果表格中数据行数大于 2，则表格上方的“浓度/占标率 曲线图...”可用，按下可以显示当前选择源的距离——最大浓度图（如图 3-6）。如有必要，图中也会用蓝色和红色画出占标率为 10%和 80%的水平虚线。

计算结果中的预测点

包括自动生成的预测点和自定义离散点，以及薰烟或海岸线薰烟中的最大浓度点（如图 3-7）。

筛选结果：已考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 1 次(耗时0:0:43)。按【刷新结果】

| 序号 | 方位角(度) | 相对源高(m) | 离源距离(m) | SO2 |
|----|--------|---------|---------|------|
| 1 | 270 | -.08 | 18 | 0.05 |
| 2 | 270 | .04 | 25 | 0.26 |
| 3 | 270 | .45 | 50 | 1.13 |
| 4 | 270 | .86 | 75 | 1.61 |
| 5 | 280 | 1.1 | 100 | 1.53 |
| 6 | 350 | .24 | 125 | 1.33 |
| 7 | 310 | 1.78 | 150 | 1.43 |
| 8 | 310 | 2.18 | 175 | 1.49 |
| 9 | 310 | 2.59 | 200 | 1.54 |
| 10 | 320 | 2.97 | 225 | 1.56 |
| 11 | 320 | 3.38 | 250 | 1.76 |
| 12 | 320 | 3.7 | 275 | 2.20 |
| 13 | 320 | 4.1 | 300 | 2.57 |
| 14 | 海岸熏烟 | 海岸熏烟 | 315.88 | 6.22 |
| 15 | 320 | 4.59 | 325 | 2.89 |
| 16 | 320 | 4.68 | 333 | 2.97 |
| 17 | 320 | 4.91 | 350 | 3.14 |
| 18 | 320 | 5.39 | 375 | 3.34 |
| 19 | 320 | 5.92 | 400 | 3.50 |
| 20 | 320 | 6.52 | 425 | 3.61 |
| 21 | 320 | 7.22 | 450 | 3.70 |
| 22 | 330 | 8.19 | 475 | 3.75 |
| 23 | 330 | 9.08 | 500 | 3.70 |
| 24 | 逆温熏烟 | 逆温熏烟 | 1514.34 | 3.14 |

图3-7 AERSCREEN的计算点

自动生成的预测点，是根据最小环境距离和最大探测距离在内部生成的。一般 5km 内的 200 个（间距 25m），5000 以上到探测距离的，间距可大于 25，最多有 100 个点。再加最多 10 个离散点。最多共 310 点。位于最小环境距离之内的测点，都不会包括到预测点组合中，超过探测距离的离散点也不会包括在内。

下图中，最小环境距离 18m，最大探测距离 500m，加上其它自动生成的（间距为 25m）的 19 个点，共 21 个点。另外还有一个用户输入的离散点，一个海岸线熏烟最大点和一个逆温熏烟最大点，所以总共有 24 个点。在左上角的查看选项中，如果去掉“纳入熏烟结果”，则有关熏烟的两个点不会列入表中，就只有 22 个点。

采用纳入熏烟点，和不纳入的情况，分别绘出的浓度/占标率曲线图，可能会有很大差异（如图 3-8，左边为纳入，右边不纳入）。本软件会按不纳入的情况下的曲线，判断用户输入的最远探测距离是否足够，比如下图右侧图的曲线趋势，软件认为最大浓度点可能还在更远处，则软件在计算完后查看结果时，会提示“探测距离不够大，未能找到真正最大浓度点！”，提示最远探测距离应加大后重算。另外，如果“筛选方案定义”中的选项“考虑熏烟的源跳过非熏烟计算”已选中，则对参与熏烟的点源，不再进行 AERMOD 常规计算，计算结果中只有熏烟或海岸线熏烟的一两行数据，这种情况下，程序也会有这种提示。

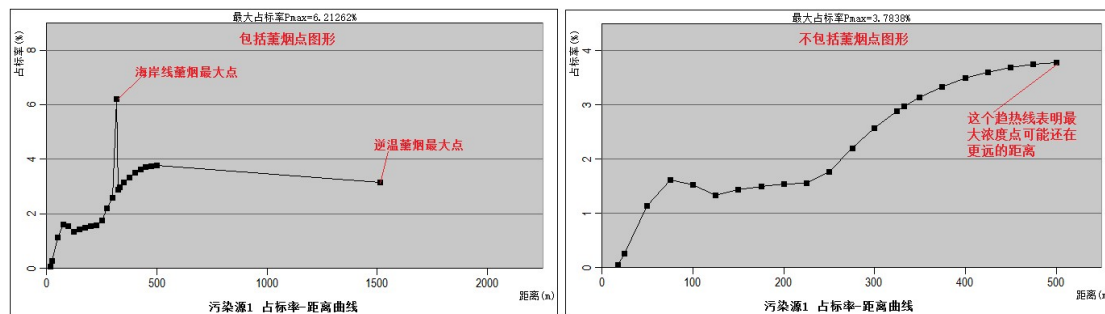


图 3-8 纳入和不纳入熏烟的浓度/占标率曲线图

（3）如果【查看内容】选择一个源的详细数据

此时可以查看到选定源的每个点的最大浓度的发生时间，以及详细的气象参数（如图 3-9）。有以下多个选项：

【显示方式】1 小时浓度或 1 小时浓度占标率，3，8，24 小时及全年平均浓度（面源没有全年平均）

【污染源】可选择任一个源

【污染物】可选择：任一非零污染物

【计算点】不可选

一个源的详细数据中，污染物只可选择一个。

对每一行数据，除了浓度和距离、方位角(指产生的位置的指向角度，但对矩形面源，则是指诊断角度)、相对源高外，还列出筛选出的最大浓度出现时的气象条件。但有的情况下（比如圆形面源，在不考虑地形时），计算结果没有方位角这一列，数据用“—”表示。

一个源的详细数据，会列出这个源每一点最大值的发生时间和详细的气象参数

筛选结果: 已有地形高程, 已有建筑下洗, NO2计算已考虑了化学反应, AERSCREEN运行了 6 次(耗时), 按【刷新结果】重新计算!

| 序号 | 占标率% | 距离(m) | 相对高度(m) | 计算高度(m) | 季节/月份 | 发生时间 | 气象参数 | 地表粗糙度 | 地表坡度 | 地表风向 | 地表风速 | 地表温度 | 地表湿度 | 地表气压 | 地表海拔 | 地表经纬度 |
|----|--------|-------|---------|---------|-------|------|----------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|
| 1 | 164.08 | 263 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 2 | 156.42 | 300 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 3 | 149.53 | 325 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 4 | 143.24 | 360 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 5 | 137.57 | 375 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 6 | 132.37 | 400 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 7 | 127.61 | 425 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 8 | 123.21 | 450 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 9 | 119.16 | 475 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 10 | 115.45 | 500 | 0.00 | 45.0 | 秋季 | 90-0 | 10010112 | 1.93 | 0.040 | 0.100 | 0.020 | 16 | 18 | -2.6 | 0.010 | 1.00 |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |

图 3-9 一个源计算结果的详细数据

(4) 如果【查看内容】选择 一个源的文字报告

【显示方式】不可选

【污染源】可选择任一个源

【污染物】可选择: 任一进行过计算的污染物。而引用其它计算结果的污染物(指的是计算选项中采用了“多个污染物采用快速类比算法”), 或零排放的污染物, 不可选择。

可选择英文原版输出, 或中文格式, 缺省为中文格式。

关于这个文字报告的解读, 请参见本书下一节。此外, 【查看内容】还可选择 不同距离最大值报告和 AERSCREEN INPUT 文件, 这两个文件对不同源或不同污染物都可能不同。

等级筛选中, 用占标率最高 P_{max} 判断评价等级, 用 $D_{10\%}$ 最远距离决定评价范围。那么, 它们必须产生于同一污染物吗?

【缺省】是从所有污染物中, 找出占标率最高 P_{max} 判断评价等级, $D_{10\%}$ 最远的决定评价范围, 作为评价等级判断的建议。占标率最高的和 $D_{10\%}$ 最远的这两种情况, 可能发生于不同的污染物中。在这种情况下, EIAProA 采用了从严的原则。

【可选】如果选上“ P_{max} 和 $D_{10\%}$ 须为同一污染物”, 则从 P_{max} 最高的同一污染物中, 选择 $D_{10\%}$ 最远的源的结果决定评价范围。这种情况下, 评价范围可能会稍小于缺省的结果。

根据新导则 5.4.4 条要求, 筛选计算, 一级评价项目的评价范围建议值, 按照污染源所占区域, 或污染源的厂界线所在区域(在厂界线中设置), 外扩 D_{10} 的距离后, 当作建议评价范围(程序向上取整为 500m 的整倍数)。实际评价范围应当包括这个建议值, 但可适当扩大。

3.3.3 AERSCREEN 输出文本解读

这里以 samples\EIAProA 实例 1.prj 中的“AERSCREEN 筛选计算与评价等级”下的计算方案“点源+建筑下洗+熏烟”为例, 介绍 AERSCREEN.OUT 文件格式。该方案为一个点源, 考虑了建筑下洗及熏烟, 地表特征分(0-90, 90-360)两个扇区, 四个季节。在软件中打开该方案, 筛选结果中查看内容选择“一个源的文字报告”, 可以查到这个输出内容。

如果选择中文格式, 输出的结果文件结构如下。这里的内容已在软件中按缺省的方式显示为中文, 若要看英文原版, 则将“文字选择为中文”选项不要打勾。下面为分段解释。

第一部分包括源排放参数, 地形信息(输入的地形文件和探测距离), 建筑输入参数(用 m 和英制同时表示)。以一个点源为例, 输出图 3-10。

```

AERSCREEN 15181 / AERMOD 12345                                08/27/16
                                                                19:56:13
标题: 污染源1, SO2

-----
***** 点 源 参 数 *****
-----
污 染 物 排 放 率 :      1.0000 g/s      7.937 lb/hr
烟 囱 高 度 :      50.00 meters      164.04 feet
烟 囱 出 口 内 径 :      1.000 meters      39.37 inches
烟 囱 出 口 烟 气 温 度 :      373.2 K      212.0 Deg F
烟 囱 出 口 流 速 :      12.732 m/s      41.77 ft/s
烟 囱 出 口 流 量 :      21189 ACFM
污 染 源 基 底 经 度 :      102.1647 deg      220475. Easting
污 染 源 基 底 纬 度 :      27.7330 deg      3070842. Northing
污 染 源 基 底 UTM 区 号 :      48
地 形 数 据 引 用 的 投 影 系 列 :      4
污 染 源 基 底 高 程 :      1484.00 meters      4868.77 feet
农村 还是 城市 :      农村

已采用的 地形 高程 文 件      'H:\开发工作\EIAProA2017\samples\地形\东半球例子\qqq.dem'

初始 最 远 探 测 距 离 =      500. meters      1640. feet

-----
***** 建 筑 物 下 洗 有 关 参 数 *****
-----
用户定义的 BPIPRM 程序输入文件:      BUILDING.INP

建 筑 物    最 大 高 度 :      100.0 meters      328.1 feet
建 筑 物    最 大 长 度 :      410.9 meters      1347.9 feet
建 筑 物    最 小 宽 度 :      100.0 meters      328.1 feet

```

图 3-10. 一个点源的源和建筑相关信息

如果不是点源,则显示相应类型源的参数,并且不会使用建筑物下洗,并说明“建 筑 物 下 洗 不 可 应 用 于 非 点 源 计 算”。

接下来的一段为各方位角初步筛选的相关结果(图 3-11)。本段的头部有测点的间距,25m。接着是风向,从 10 到 360 度,但为节省篇幅,这里略去 50-190 度的区间。每风向下含有该风向下的建筑投影尺寸(来自 BPIPRM 的结果),宽和长,建筑 x 和 y 调整值,以及最大 1 小时浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$),该点离源的下风距离,该点相对于源的高度。风向角后带“*”的表明为最高浓度出现的方位角度,即“最坏情况”。本例中为 330 度(指方位角,而非风的来源方向,或相当于风吹走方向),离源 175m 处,最大 $156\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。测点的相对高为 2.06m,即其高程比污染源地面高出 2.06m,发生的时间为 AUT 为秋季,如果地表参数是分月份,这里应指明发生的某一个月份。

***** 各角度的最大浓度分析 *****
 25 m 预测点间距设置范围 : 1. meters - 500. meters

| 径向 角度 | 建 筑 投影宽 | 建 筑 投影长 | XBADJ | YBADJ | 最 大 1小时浓度 (ug/m3) | 离源 距离 (m) | 预测点 相对高 (m) | 发 生 段 |
|----------|------------|------------|---------|---------|-------------------------|-----------------|-------------------|----------|
| 10 | 424.01 | 315.16 | -427.79 | -33.77 | 124.3 | 1.0 | -0.37 | AUT |
| 20 | 423.87 | 350.58 | -430.26 | -76.01 | 148.8 | 150.0 | -0.04 | AUT |
| 30 | 410.85 | 375.34 | -419.65 | -115.93 | 154.6 | 175.0 | 0.00 | AUT |
| 40 | 385.35 | 388.70 | -396.30 | -152.33 | 148.4 | 200.0 | 0.00 | WIN |
| | | | | | | | | |
| 200 | 423.87 | 350.58 | 79.68 | 76.01 | 45.46 | 500.0 | -2.17 | WIN |
| 210 | 410.85 | 375.34 | 44.31 | 115.93 | 54.06 | 500.0 | -2.61 | WIN |
| 220 | 385.35 | 388.70 | 7.60 | 152.33 | 55.32 | 500.0 | -1.33 | WIN |
| 230 | 348.13 | 390.25 | -29.35 | 184.10 | 72.74 | 500.0 | 0.33 | WIN |
| 240 | 343.02 | 379.94 | -65.40 | 215.32 | 68.70 | 325.0 | 1.75 | WIN |
| 250 | 128.17 | 128.17 | -64.09 | 0.00 | 149.9 | 175.0 | 0.67 | WIN |
| 260 | 115.85 | 115.85 | -57.92 | 0.00 | 136.4 | 75.0 | 0.85 | WIN |
| 270 | 100.00 | 100.00 | -50.00 | 0.00 | 152.2 | 150.0 | 1.26 | AUT |
| 280 | 115.85 | 115.85 | -57.92 | 0.00 | 145.4 | 75.0 | 0.83 | AUT |
| 290 | 128.17 | 128.17 | -64.09 | 0.00 | 155.4 | 175.0 | 1.96 | AUT |
| 300 | 375.34 | 410.85 | -321.36 | 231.98 | 92.51 | 250.0 | 2.65 | AUT |
| 310 | 388.70 | 385.35 | -345.01 | 201.95 | 125.5 | 250.0 | 3.06 | AUT |
| 320 | 390.25 | 348.13 | -358.17 | 165.78 | 148.9 | 200.0 | 2.57 | WIN |
| 330* | 379.94 | 343.02 | -386.83 | 124.57 | 156.0 | 175.0 | 2.06 | AUT |
| 340 | 367.83 | 337.40 | -410.04 | 84.45 | 144.4 | 100.0 | 0.21 | AUT |
| 350 | 386.03 | 321.54 | -420.79 | 52.46 | 123.9 | 100.0 | -0.14 | AUT |
| 360 | 411.27 | 295.91 | -418.76 | 9.48 | 108.6 | 1.0 | -0.37 | AUT |

* = 总体最大浓度发生方位角

图 3-11. FLOWSECTOR 初步筛选结果

接下来为 MAKEMET 的气象参数和用于计算总体最差情景的气象（图 3-12）。最先列出为气象输入参数：最小和最大温度（K），最小风速和测风高度。还有最差时相应的季节和相应扇区。本例中为秋季、粗糙率扇区为 2（从 90 度到 0 度，即从 90-360）。注意到这个扇区为最差情景的上风向区域（浓度方位的反方向）。下面再列出这个季节和扇区的地表特征参数。

下面跟着列出用于计算环境边界处的最差情景的气象参数（图 3-12）：年，月，日，日序号，时，热通量 H，u*，w*，递减率，对流混合层高，机械混合层高，莫尼长度，粗糙率，Bowen 率，反照率，参考风速，测风高，参考气温，和测温高（2 m）。此处列出地表特征，与本区域季节和扇区下对应的相同。气象参数之后，列出的是最终烟羽抬升高度。之后列出的为环境边界的最大浓度对应的气象参数和烟羽高度。这里烟羽高度不包括建筑下洗的影响。

```

-----
***** MAKEMET 程序的气象输入参数 *****
-----

```

```

最小/最大 环境 温度:    253.2 / 318.2 (K)
最小 环境 风速值  :    0.5 m/s
气象测风高度值   :    10.000 meters
地表 特征参数 输入 文件      : SC.INP
最大浓度上风向扇区:    2 ( 90  0)
最大浓度发生时段:    Autumn
正午反照率:        0.20
波文率BOWEN:      1.00
地表粗糙率  :    0.010 (meters)

```

用于预测计算总体最大浓度的气象参数

```

YR MO DY JDY HR
-- -- -- -- --
10 01 10  10 01

  H0      U*      W*  DT/DZ ZICNV ZIMCH  M-O LEN      Z0  BOWEN ALBEDO  REF WS
-- -- -- -- --
-0.25  0.014 -9.000  0.020 -999.    4.      1.2 0.010   1.00   0.20   0.50

  HT  REF TA      HT
-- -- -- -- --
10.0   318.2   2.0

```

```

烟囱高度处(未考虑下洗时)的风速:    0.5 m/s
经烟囱出口下洗校正后的烟囱高度  :    50.0 meters
最终烟羽抬升估算值(未考虑下洗):    33.7 meters
最终烟羽高度估算值(未考虑下洗):    83.7 meters

```

用于预测计算环境边界最大浓度的气象参数

```

YR MO DY JDY HR
-- -- -- -- --
10 01 10  10 01

  H0      U*      W*  DT/DZ ZICNV ZIMCH  M-O LEN      Z0  BOWEN ALBEDO  REF WS
-- -- -- -- --
-0.25  0.014 -9.000  0.020 -999.    4.      1.2 0.010   1.00   0.20   0.50

  HT  REF TA      HT
-- -- -- -- --
10.0   318.2   2.0

```

```

烟囱高度处(未考虑下洗时)的风速:    0.5 m/s
经烟囱出口下洗校正后的烟囱高度  :    50.0 meters
最终烟羽抬升估算值(未考虑下洗):    33.7 meters
最终烟羽高度估算值(未考虑下洗):    83.7 meters

```

图 3-12. 初步筛选出的最大浓度和环境边界浓度对应的气象参数.

气象参数之后, 为一个不同距离的最大浓度表 (图 3-13)。这里各个距离产生最大浓度对应的方位, 不同的距离可能是不同的, 也不一定与图 3-11 的总体最大浓度对应的方位相同。各浓度相对应的气象详见 max_conc_distance.txt 文件(此文件在软件中从查看内容选择“一个源的详细数据”来查看)。

从 FLOWSECTOR 初步筛选得到的最大浓度及其距离 175m, 图 3-13 中也列出。

***** AERSCREEN自定义离源不同距离点的总体最大浓度 *****

| 距离 (m) | 最大 1小时浓度 (ug/m3) | 预测点 相对高 (m) | 距离 (m) | 最大 1小时浓度 (ug/m3) | 预测点 相对高 (m) |
|-----------|------------------------|-------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| 1.00 | 148.7 | -0.37 | 250.00 | 131.4 | 2.71 |
| 25.00 | 148.7 | -0.59 | 275.00 | 131.2 | 2.81 |
| 50.00 | 148.7 | -0.71 | 300.00 | 130.1 | 2.90 |
| 75.00 | 148.7 | -0.60 | 325.00 | 128.3 | 2.98 |
| 100.00 | 148.7 | -0.37 | 350.00 | 126.1 | 3.24 |
| 125.00 | 148.8 | -0.18 | 375.00 | 123.7 | 3.54 |
| 150.00 | 152.2 | 1.26 | 400.00 | 121.5 | 3.85 |
| 175.00 | 156.0 | 2.06 | 425.00 | 119.1 | 4.04 |
| 200.00 | 148.9 | 2.57 | 450.00 | 116.6 | 4.11 |
| 222.00 | 143.5 | 2.92 | 475.00 | 114.0 | 4.18 |
| 225.00 | 141.2 | 2.97 | 500.00 | 111.5 | 4.23 |

图 3-13. AERSCREEN_EXAMPLE.OUT 中的按距离的最大浓度表.

输出文件的最后列出精确筛选 (REFINE) 结果 (图 3-14). 此为总体最大浓度, 在 FLOWSECTOR 中找出的最差情况的风向下, 采用同样的地表特征 (秋季, 90 到 360 度扇区). 除 AERMOD 计算出的 1 小时值外, AERSCREEN 也按比例换算出的 3-hr, 8-hr, 24-hr, 和年均值(如为面源, 则无年均值)。同时输出的还有最大浓度对应的距离和方位角。最小环境距离处的最大浓度输出内容也相似。

***** AERSCREEN 最大浓度计算结果小结 *****

| 计算 计算模块 | 最大 1-小时 浓度 (ug/m3) | 对应的 3-小时 浓度 (ug/m3) | 对应的 8-小时 浓度 (ug/m3) | 对应的 24-小时 浓度 (ug/m3) | 对应的 年均 浓度 (ug/m3) |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 考虑地形高程模块 | 156.0 | 156.0 | 140.4 | 93.58 | 15.60 |
| 最大浓度点离源的距离 | 175.00 m, 以源为中心方位指向 330 度 | | | | |
| 最大点相对源高度 | 2.06 meters | | | | |
| 最大浓度在 环境边界处为 | 148.7 | 148.7 | 133.9 | 89.25 | 14.87 |
| 最大浓度点离源的距离 | 1.00 m, 以源为中心方位指向 20 degrees | | | | |
| 最大点相对源高度 | -0.37 meters | | | | |

图 3-14. 最大浓度影响和环境边界小结

此外, 如果考虑了熏烟, 则还有熏烟的情况 (如图 3-15)。本例中同时要求计算熏烟和海岸线熏烟, 但结果列出了逆温层熏烟结果 (在 914.88m 处, 最大浓度 28.98ug/m3), 但由于海岸线离源相对 (该源高度来说) 较远, 不会发生海岸线熏烟。

| ***** 熏烟计算结果小结 ***** | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 熏烟 计算模块 | 最大 1-小时 浓度 (ug/m3) | 对应的 3-小时 浓度 (ug/m3) | 对应的 8-小时 浓度 (ug/m3) | 对应的 24-小时 浓度 (ug/m3) | 对应的 年均 浓度 (ug/m3) |
| 接地逆温层破坏熏烟 | 28.98 | 28.98 | 26.08 | 17.39 | 2.898 |
| 最大浓度点离源的距离 914.88 meters | | | | | |
| 海岸线熏烟 | 烟羽的高度 低于污染源位置处的热力内边界层高度 污染源离海岸距离 200.00 m 未有海岸线熏烟发生, 不进行计算. | | | | |

图 3-15. 熏烟结果小结

3.3.4 一些例子

EIAPROA 实例 1.prj 工程文件中, 包括了一些方案:

- (1) AERSCREEN 筛选气象, 两个方案, 分别为调整 U^* 和不调整 U^* 。在同样的条件下, 调整 U^* 和不调整 U^* 的计算结果会有明显差别, 最大点的位置和数值都有改变 (筛选结果中第 1 个和第 8 个方案作为对比)。
- (2) AERSCREEN 筛选计算与评价等级, 共有 8 个方案。分别代表不同的类型源, 是否考虑地形高程, 是否考虑熏烟, 是否考虑建筑下洗, 是否调整 U^* 气象的情况。比如第 1, 第 8, 第 9 三个方案其它所有设置都相同, 但 1 和 8 分别采用调 U^* 和不调 U^* 的筛选气象; 而第 1 和第 9 则都调 U^* , 但分别采用 500m 和 1500m 的探测距离。

为说明最远探测距离对筛选结果影响的重要性, 以下对比第 1 和第 9 个方案的占标率-距离曲线图(图 3-16)。为了减少干扰, 都不纳入熏烟结果。

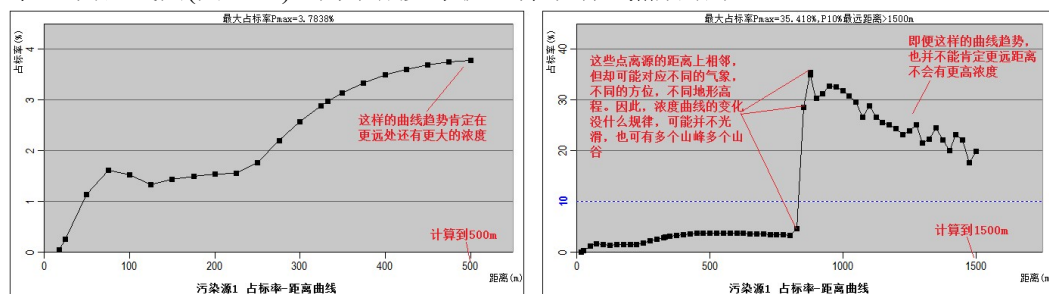


图 3-16. 不同探测距离的筛选结果

从图 3-16 形对比, 可以得出以下结论:

- (1) 考虑地形高程的筛选计算, 最大浓度-离源距离的曲线可能不是光滑均匀的, 相邻点的浓度可能剧烈变化, 也可以有多个山峰和山谷, 情况比 SCREEN3 更复杂。这是因为, 不同的点除离源距离不同外, 对应的可能是不同的气象条件, 不同的方位角, 不同的地面高程。不考虑地形的计算, 则曲线会光滑很多, 接近 SCREEN3 的结果。
- (2) 软件会按曲线趋势, 提醒探测距离过小 (如左侧图情况)。但即使软件没有提醒 (如右侧图情况), 也并不能肯定这个探测距离已经足够。因此最远探测距离应

该设为 25km，或者环评范围的最远处，至少不小于 5000m。

4 AERMOD 模型

一个 AERMOD 预测方案需要引用一个 AERMOD 预测气象和一个 AERMOD 预测点方案，此外在需要时可以引用一个建筑物下洗方案。

由于预测气象、预测点和建筑物下洗采用单独的程序 AERMET、AERMAP 和 BPIP 预处理，本软件对这些处理采用单独模块运行。用户可以将可能需要用到的预测气象方案、预测点方案和建筑物下洗方案全部都设置出来，并进行相应的预处理，以供 AERMOD 模型选择使用。

预测气象需要采用基础数据中的地面气象数据（以及相应的探空和现场气象数据），结合地面特征参数，运行 AERMET 生成能够为 AERMOD 接受的 SFC 和 PFL 文件格式。因此 AERMOD 预测方案引用的应该是运行过 AERMET 的气象预测方案。

预测点方案定义需要计算的预测点的坐标位置。如果需要考虑地面高程，则需运行 AERMAP 生成各点的地面高程和山体控制高度（亦可输入各点的离地高度）；如果不考虑地面高程变化，可以不运行 AERMAP，这时各点地面高程和控制高度缺省均为 0。地面高程和控制高度也可由用户自行输入。

4.1 AERMOD 预测气象

预测气象窗口包括地面特征参数、预测气象生成和预测气象查看三个属性页（图 4-1）。

在地面特征参数中设置地面反照率、波文率和粗糙度等参数；然后在预测气象生成中，选择地面气象数据（以及相应的探空和现场气象数据），设置运行选项，运行 AERMET 生成预测气象；预测气象查看中用表格查看生成的 SFC 和 PFL 文件的数据。

AERMOD预测气象-一月逐时

地面特征参数 | 预测气象生成 | 预测气象查看

预测气象名称: 一月逐时

源位置经度: 102.133E

源位置纬度: 27.683N

地面气象数据: EX05-一个月

探空气象数据: EX05-一个月

现场气象数据: EX05_OS

探空站时差: -7

数据开始日期: 1993-07-01

数据结束日期: 1993-07-31

选项

- ☒ 对无探空数据日, 廓线数据采用地面数据模拟法
- ☒ 用常规地面气象数据代替现场数据中丢失部份
- ☒ 对风向进行随机化处理
- ☒ 对稳定气象采用Bulk Richardson Number处理法
- ☒ 限定城市夜间莫尼长度L的最小值
- ☐ 对非逐时气象, 预先插值成逐时气象
- ☐ 不考虑非逐时气象中用插值生成的小时气象
- ☒ 小风稳定条件下调整u* (AERMOD须在Beta选项下运行)

城市夜间莫尼长度L的最小长度取值

地面扇区: 0-360

当前扇区L的最小长度取值

- ☒ 新版导则推荐值
- ☐ 新导则城市地表分类: 商业区>40层 = 150
- ☐ ADMS模型推荐值
- ADMS城市地表分类: 城市和工业混合区 = 3

输出文件

- ☐ AERMET运行报告文件 File.PRT
- ☐ AERMET运行消息文件 File.MSG
- ☐ AERMET气象合并文件 File.MET
- ☐ AERMET运行控制文件 STAGE3.INF

☐ 显示AERMET运行窗口

生成预测气象

确定(Y) 取消(N) 帮助(H)

图 4-1 AERMOD 预测气象定义

4.1.1 地面特征

可按不同的风向角分成一系列扇形区域，对每一区域按月或按季输入不同的反照率、波文率和粗糙度。

地面分扇区数：可选 1-12 区，各区的起、止角度用风向角定义。按 AERMET 定义，这里的角度指风吹来的方向角。例如，0-90 度地表粗糙长度为 0.1，是指东北方区域的 $n=0.1m$ 。

扇区分界度数：如果分扇区数为 1，则不分扇区（起止为 0-360 度）；否则要输入各扇区的起止角度。比如分扇区数为 2 时，要求输入两个数，划分这两个扇区，比如是“90, 270”，当光标离开时，将在右边的地面扇区列表中列出“90-270”和“270-90”两个扇区，分别代表评价区域的南面和北面。

地面时间的周期：可选择按月、按季或按年。

地面特征参数表的输入：输入完以上参数后，对窗口下部的地面特征参数表，可以选择手工输入，或者按地表类型生成。

如果选择手工输入，可按“有关地表参数的参考资料...”查阅相关资料，这里提供了《AERMET USER GUIDE》（EPA-454/B-03-002，2004/11）的推荐值（注意要按季节，地表类型和湿度取值）。

如果选择按地表类型生成，需要在“按地表类型生成”输入框内设置每个扇区的地表类型。在“地面扇区”列表选择一个扇区作为当前扇区，再设置这个当前扇区的通用地表类型、地表湿度类型和地表粗糙度取值方法。评价区在城市区域的，粗糙度取值应按城市地表划分。设置完每一个扇区的地表类型后，按下“生成特征参数表”以生成地面特征参数表。

另外，如果有土地覆盖数据文件，亦可以点击“AERSURFACE 生成特征参数...”按钮，使用工具中的**地面特征参数生成器**，生成需要的扇区和时间周期下的数据表格，然后将其复制到这里。

4.1.2 预测气象生成

输入本预测气象名称、源位置的经纬度。源位置一般应取评价区的中心位置，这里缺省值取“背景图与坐标系”中输入的本地坐标的全球定位点。

选择一套地面气象数据，以及相应的探空和现场气象数据。地面气象数据是必须的，如果选择了探空和现场气象数据(简称 OS 数据)，则时间上必须与地面气象数据相对应。如果有 OS 数据，则地面气象数据也可以忽略了。

各气象站理论上不能离项目位置太远。软件要求源位置，地面站，高空站，现场站，离项目的全球定位点距离分别不能超过 50km, 200km, 500km, 50km。

允许未输入完整的地面气象数据文件参与生成 AERMOD 预测气象，但要求至少已输入一个小时以上。在气象数据文件（包括地面、探空和现场）中，凡 24:00 时读入后均作为次日的 00:00 时保存，但 AERMET 生成后的 SFC 文件中，仍以当日的 24:00 表示。AERMET 的运行结果总是 1-24（对应原数据中 1-23 和 0 时）。注意，原地面气象数据中的 0 时，在生成的预测气象结果（SFC 文件）中相当于前一天的 24 时。如果地面气象数据开始于 0 时，在 SFC 中将无数据与此对应（即该小时丢失）。因此，如果只有一个小时的气象且时间为 0 时，则无法生成预测气象，因为这个小时在 AERMET 中作为前一天的第 24 时了。

若选择了探空数据，程序根据污染源所在地（项目所在地）的经度自动计算时差，并根据 AERMET 处理东半球气象数据的特点，设置成能使 AERMET 采用当地时间为 06~09 时

的高空实测数据来计算白天混合层高度的方式。

数据开始日期和结束日期：可以选择气象数据中的一部分来生成预测气象，因此需要指定起、止日期。缺省这个日期与选定的气象数据相同。

关于 AERMET 计算选项：

(1) **对无探空数据日，廓线数据采用地面数据模拟法。**目前所有基于 AERMOD 模型的软件，以及 ADMS 软件，均内置了处理未有探空数据日的廓线模拟方法，即基于地面气象数据模拟插值出垂直廓线数据，进而求出白天的对流混合层等重要参数。本软件采用 **AERMET 估算法**来模拟（算法详见**技术说明**）。

(2) **用常规地面气象数据代替现场数据中丢失部份。**由于现场气象数据通常都没有，这个选项总是要选上。

(3) **对风向进行随机化处理。**一般情况下，运行 AERMET 后生成的 SFC 文件中，风向已取整为 10 度的整数倍，为避免这种情况，可选择将其随机化更符合实际。随机化算法详见 AERMET 说明书。这个选项现为缺省选上。

(4) **对稳定气象采用 Bulk Richardson Number 处理法**，此算法需要有现场 OS 气象数据，且测量了温差系列，计算时使用 OS 中的 ΔT 测量值，而不是云盖度，来考虑稳定小风状态情况(一般为夜间)地表摩擦速度 u^* 值。具体算法详见 AERMET 说明书。

(5) **限定城市夜间莫尼长度 L 的最小值。**莫宁长度用来度量大气的稳定程度。在白天，由于地表受热使得大气不稳定，这时它是负值；而在夜间，地表冷却（使得大气处于稳定状态），这时它是一个正值。如果它的绝对值接近于零，表明气象非常不稳定（负值时）或非常稳定（正值时）。在城市区域由于地表障碍物（如建筑物）产生的机械扰动会使得边界层趋向中性。因此，在城市区域的稳定时间段（夜间），估算的莫宁长度值可能比实际情况要偏小，即偏稳定。考虑到这个因素，可在稳定时间段设置一个最小的莫宁长度值。一般宜取新版导则推荐值。若地表类型分扇区，要求对每一扇区设定。

(6) **对非逐时气象,预先插值成逐时气象。**AERMET 的运行结果总是 1-24（对应 1-23,0）小时逐时的气象参数。如果观测数据不是逐时的，结果 SFC 和 PFL 文件也是逐时的。这时可以选择预先将气象均匀化，即对非逐时气象预先内插成逐时气象，因为计算对流混合层时，用到累积热通量等数据，这样的处理更为合理一些。

(7) **不考虑非逐时气象中用插值生成的小时气象。**非逐时气象经 AERMET 运行后的结果也是 1-24（对应 1-23,0）小时逐时的气象参数，这时可以选择只使用原本观测中有数据的那些小时，参与后续预测计算。

(8) **小风稳定条件下调整 u^* 。**这不是法规选项，需与当地评估机构协商采用。若使用后，则 aermod 运行时，需要在预测方案的常用模型选项中设置“使用 AERMOD 的 BETA 选项”才能运行。另外，如果选择了这一选项（同时采用了现场 OS 数据），且有 OS 温差数据时，会在内部自动加上以上第（4）条的 BULKRN 选项。

输入文件：除了生成 SFC 和 PFL 这个文件外（保存在项目内部），还可选择输出以下外部文件：AERMET 运行报告文件，AERMET 运行消息文件，AERMET 气象合并文件和 AERMET 运行控制文件，以供高级用户查看或调试。这些文件按给定的文件名生成（如果文件中不含路径，将保存在当前项目同一目录下）。

显示 AERMET 运行窗口：选择此项将在运行 AERMET.EXE 时弹出一个 DOS 显示窗口。如果在运行过程中关闭这个 DOS 窗口，则 AERMET 被中断，得不到计算结果。

另外，在运行 AERMET 时，对丢失的云量和气温数据，会采用输入小时的前后 1-2 小时的数据的线性内插值来替代。程序内部自动采用这一方法，并在输出的 SFS 文件的

标题行有相应标志，在发生了替代的那个小时的最后一列有相应标志。SFC 文件的列数增加到 27 列，但第 26 和 27 列是一些标识，不在表格中显示。如果有 OS 数据且来源于 MMIF 虚拟生成，则输出的 SFC 文件头记录有'MMIF-OS'标识。

按下“生成预测气象”按钮开始运行。如果不能运行或不成功，将提示出错原因。如果运行成功，将显示预测气象查看页的表格。

如果夏天连续的天数中都有出现中午的对流边界层没有参数的情况，且未选择以上选项（1），则会建议提供早 1 个小时的晨间高空气象（比如原高空气象为 8:00 的，宜改为提供 7:00 的），更好的做法是高空气象数据中应有 6, 7, 8, 20 这 4 个小时高空数据。若选择了以上选项（1）来模拟廓线数据，则这个提示不会出现，但这样未能反映真实的高空数据。默认选项（1）不再选上，除非是不能获得更好的原始数据，才建议用这个选项。

4.1.3 预测气象查看

在这里可以选择查看地面气象参数（SFC 文件）或廓线气象参数（PFL 文件）。可以选择表格显示列的内容（但对 ASOS 等标志列，不在表格中列出）。由于一个表格中通常只能显示 30 万个数据，如果小时数很多，可能只能选择少数列内容查看。

这里表格中的数据也可以输出到“SFC”和“PFL”的外部文件中，或者从相应的外部文件读入。

表格中空白单元格均表示该数据丢失，而非 0 值。如果数据超出该列的有效范围，则程序给出提示，用户可以查看该数据是否要修正。也可以进入“丢失符设置...”窗口重新设置数据的有效范围，或设置丢失符。

静风气象处理：

由于 AERMOD 无法对静风气象（风速为 0，风向为 0 度）进行计算（表现为浓度都为 0），因此这里允许对生成的 SFC 和 PFL 文件中静风气象进行处理：风速可取测风仪器下限值，风向则按一定的规律取值。这一处理方法源自新导则 8.6.3.2 节并进行了适当细化，但是否应用取决于用户，一般只适用于长期平均计算，对 PFL 文件只用于每小时只有单层高度数据的情况。可按“静风处理...”按钮进行处理。

具体取值按以下规则：

- （A）将同时改变 SFC 和 PFL 文件中的静风气象。
- （B）修改静风的风速和风向（但对丢失的风速和风向不作任何改动）。
- （C）风向取值原则为：
 - （1）如果前后两个相邻气象都不是静风，采用这两个气象来线性插值
 - （2）如果前后相邻只有一个气象不是静风，采用该气象值
 - （3）如果连续三个为静风，则第一、第三气象分别取相邻气象风向后，再内插第二个气象
 - （4）如果连续三个以上为静风，采用以上方法逐级处理
 - （5）如果找不到非静风（全部为静风），风向取为无法确定风向
 - （6）如果相邻的一侧有丢失的风向，则该侧数据不作为参考。如果两侧都丢失，认为找不到参照，取为无法确定风向
 - （7）对 PFL 文件，此功能只用于没有现场气象数据或现场数据只有单层情况下生成的 PFL 文件

之所以采用在“AERMOD 预测气象”中对生成的 SFC 和 PFL 静风数据进行修改，而不是修改基础数据中的“地面气象数据”，是为了保持基础数据的相对稳定性。

4.2 AERMOD 预测点

预测点窗口包括预测点坐标、地面高程和山体控制高度和离地高度三个属性页(图 4-2)。

在“预测点坐标”页中定义预测点的平面坐标,然后在“地面高程和山体控制高度”页中运行 AERMAP 用预测点的平面坐标生成预测点的地面高程和控制高度(也可以直接输入),若需要可在“离地高度”页中输入各预测点的离地高度。

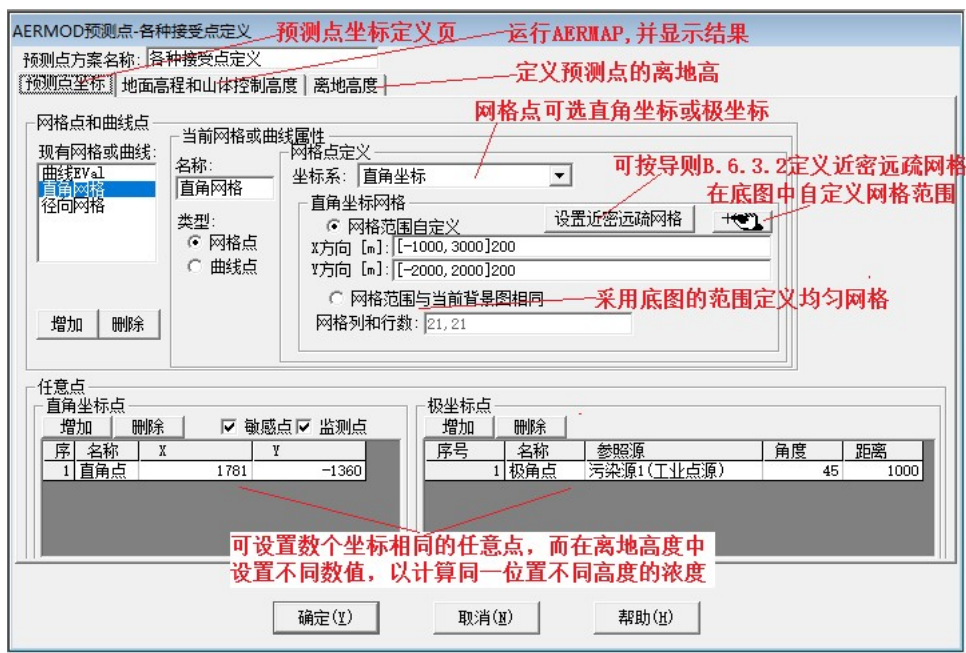


图 4-2 AERMOD 预测点窗口

4.2.1 预测点坐标

一个预测点定义方案可包括: 多个网格, 多条曲线, 直角坐标任意点和极坐标任意点。

在“网格点和曲线点”框内定义网格和曲线, 按“增加”和“删除”进行增删。类型可选网格点或曲线点。

对网格点, 坐标系可选直角坐标或极坐标, 直角坐标时可选择网格范围自定义方法(自定义 X 和 Y 方向的坐标值, 可直接输入也可从背景图上画出), 也可以选择网格范围与当前背景图相同, 只定义预测点的行列数; 若采用极坐标定义网格, 极坐标的原点可采用直接输入(包括在背景图上点取), 也可以选择为某个源的中心, 然后再定义径向距离和角度值。关于自定义坐标输入格式, 请参见 1.4.3 节中的“计算点的坐标”。

对曲线点, 可选择自定义或源(厂)位置线。自定义曲线可以在表格中输入其坐标, 也可从背景图上描出。源(厂)位置线可选择某个源的轮廓线(对点源为中心点)或厂界线, 并且可给定偏离该廓线的距离, 向内移为负值, 向外移为正值, 0 为不偏移即正好在该廓线或厂界线上(此种定义的概念详见图 4-3)。

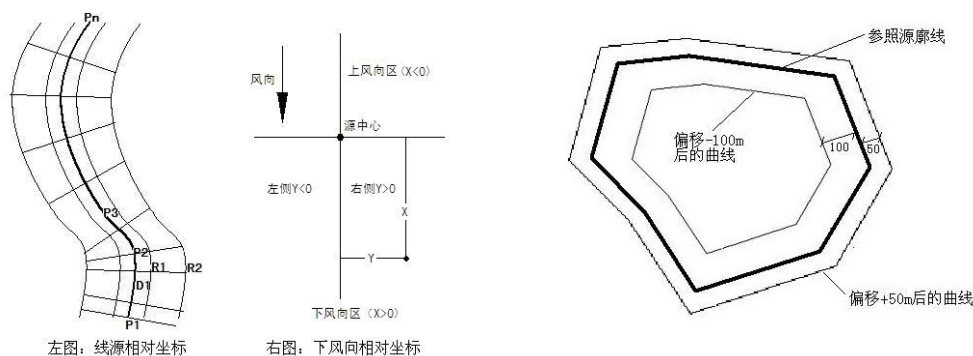


图 4-3 相对坐标和以源（厂）位置线为参照源的曲线定义示意图

可在间距中输入一个值，表示在这条曲线上定义的预测点，相互间距不能超过这个值。此外，如果选择“AERMOD 弧线组”，这条曲线可用于 AERMOD 预测方案中作为弧线最大归一化浓度（用于评估模型，详见 AERMOD 说明书）的接受点。

任意点包括直角坐标点和极坐标点。直角坐标点又可以包括基础数据中已定义的项目敏感点和监测点，或者在表格中输入其它直角坐标点，可直接输入或在背景图上点取其坐标。极坐标点要选择一个参照源，采用该源的中心为极坐标原点，再输入角度和径向距离。

当采用极坐标时，角度 360 度是指项目坐标的正 Y 方向，角度 90 度是指项目坐标的正 X 方向。如果项目坐标与地理 N-E 坐标不重合，则这个角度与风向角有所不同。风向角总是以正 N 方向（吹来）为 360 度，正 E 方向（吹来）为 90 度。

与 AERMOD 的语法有所不同，本程序对角度和径向距离均可采用“起点 个数 间距”或“起点/个数/间距”的方法来定义，这与直角 X 和 Y 坐标的语法一样。同样也可采用“[起点, 终点]间距”的方法，或“第 1 个, 第 2 个, ..., 第 n 个”的方法（间距可能不均匀）。

对于直角坐标网格定义，如果是**疏密不一网格**，有专门定义格式“[P1,P2,...,Pn]S1,S2,...,Sn-1”，表示用 N 个数据分 N-1 段，每段内的间隔分别为 S1,S2,Sn-1。比如：“[-5000,-1000,0,1000,5000]1000,100,100,1000”就表示-5000，-4000，-3000，-2000，-1000，-900，-800，-700，-600，-500，-400，-300，-200，-100，0，100，200，300，400，500，600，700，800，900，1000，2000，3000，4000，5000。

设置近密远疏网格按钮，用于自动按导则 B.6.3.2 条的要求设置近密远疏网格。此时，网格的中心取当前背景图的中心点，在离这个中心点 5km 内的网格间距取 100m，5-15km 的取 250m，超过 15km 的取 500m。

要求所有预测点的实际坐标都在 DEM 文件定义的范围之内（并且离 DEM 的边界一般要有三个数据的距离），否则 AERMAP 将不能运行。当项目地形数据是用户自己输入的情况时（包括离散点或网格点），则这个问题不会出现，因为程序自动用用户输入的地形数据生成一个临时的 DEM 文件，并确保这个文件的区域大小能完全容纳所有预测点。但如果项目地形数据是来自外部 DEM 文件时，则要特别注意这个问题。最好采用在背景图上点击或描画坐标的方式比较好，因为这时对全部 DEM 文件所在区域都会用蓝色的斜线条覆盖，只要预测点位于这些区域内部，均没有问题。可以在“项目特征”的“地形高程”窗口内，查看全部项目 DEM 文件区域与当前背景图区域的相对位置示意图。

对于采用相对参照物法定义的预测点（比如厂界线或污染源轮廓，以污染源中心为极坐标原点，以当前背景图为网格范围等），如果预测点生成后，参照物的坐标又有所变动，则需要重新生成这些预测点的真实坐标以及地形高程数据，以确保预测点信息能真实反映这个变动。由于 AERMAP 运行过程耗时较长，在预测计算开始时，不再重新运行 AERMAP 以更新预测点信息，所以这一点要特别注意。

4.2.2 地面高程和山体控制高度

在本页面中，点击“**运行 AERMAP**”即调用 AERMAP 生成预测点的地面高程和控制高度。可以选择是否显示 AERMAP 运行窗口，选择此项将在运行 AERMAP 时弹出一个 DOS 显示窗口。如果在运行过程中关闭这个 DOS 窗口，则 AERMAP 被中断，得不到计算结果。

在运行 AERMAP 时，缺省“**采用 DEM 文件全部范围**”选项会选上，表示采用整个 DEM 文件范围内全部数据来计算预测点控制高度；否则采用预测点本身范围再外延三个网格后的范围来计算预测点控制高度。这一选项有无选择，预测点高程不会改变，但选上后控制高度有可能增加，因为用了更大范围数据来计算其值。

点击“**查看上次运行文件**”可以查看前一次运行 AERMAP 的结果文件，比如运行控制文件、报告文件、结果文件、错误消息文件等。

点击“**清除已有数据**”将删除所有预测点的地面高程和控制高度数据。

在“**已输入数据**”框内查看全部预测点的数据，预测点用下拉列表分组显示，分任意点 XY 坐标、任意点极坐标、曲线、直角网格、径向网格等组，并给出各组的点数。用表格显示各组的地面高程和控制高度。

可以对表格中的地面高程和山体控制高度数据进行编辑，程序将保存任何改动。地面高程和离地高度表格单元为空表示该单元数据未知，而不是 0，计算时将采用缺省值。对同一点，如果已有地面高程数据，而无山体控制高度，则山体控制高度采用地面高程数据。

按“**更新网格或曲线坐标**”，可以更新所有用参照物(厂界,背景图)方式定义的坐标值，因为定义坐标后，可能改动参照物坐标，这个命令一般用于由用户自行输入高程和控制高度的情况（而不是运行 AERMAP 得到数据）。如果通过运行 AERMAP，则自动按最新的参照物生成坐标，然后再得到其高程和控制高度。

由于运行 AERMAP 的过程较慢，因此建议预先设计不同的预测点定义方案，对每个方案事先运行 AERMAP 生成地面高程和山体控制高度，这样后面的 AERMOD 预测方案可直接调用任何一个预测点定义方案。在平地情况下，对预测点方案也可以只是定义预测点的平面坐标，不运行 AERMAP 而直接在 AERMOD 中使用。

4.2.3 预测点离地高度

通常情况下，总是计算地面上的点的浓度。如果要计算不在地面上的点的浓度，可以在这里输入预测点的离地高度。应该在“**预测点坐标**”中定义完所有的预测点，并运行 AERMAP 后，再输入其离地高数据。

表格中空单元格将采用离地高度缺省值中输入的数据。如果所有点都采用同样的离地高度，建议只输入离地高度缺省值，而不要在表格的每一个单元格中输入，这样保存时能节省不少硬件空间。

如果要计算同一位置不同高度的浓度，可以在任意点表格中输入这一位置的多个点（坐标都相同），运行完 AERMAP 后，在离地高页中，输入不同的离地高数据，然后确定退出。

要注意，在表格中输入了离地高数据后，应立即按“确定”按钮保存退出。

4.3 AERMOD 建筑物下洗

如果要考虑某些建筑物对一些点源的建筑物下洗现象，可定义 AERMOD 建筑下洗方案，采用 BPIPPrime 计算出这些点源的建筑物下洗参数。可定义多个方案。

AERMOD 预测方案中，一个方案可选一个建筑物下洗方案。如果 AERMOD 预测方案中选中的点源，在这个选中的建筑物下洗方案中已得到建筑物参数，则装入 AERMOD 的 input 文件，由 AERMOD 进行下洗计算。

输入窗口分成“建筑物与点源”和“点源的下洗参数”两页（图 4-4）。

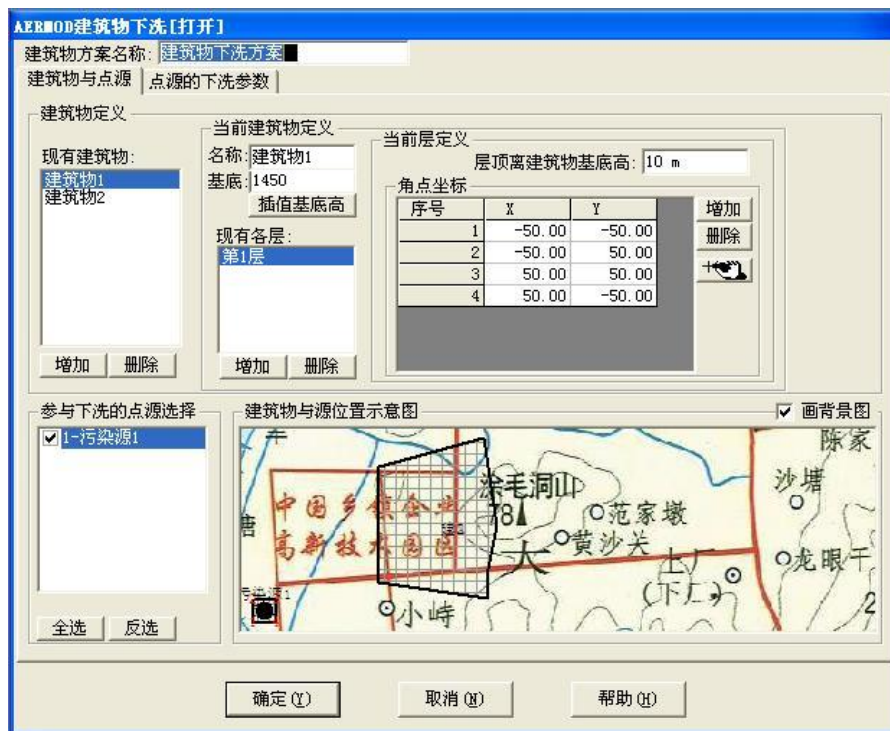


图 4-4 建筑物下洗方案


建筑物与点源：在这里定义可能参与下洗的建筑物和点源。可输入多个建筑物，每个建筑物可输入多层，可在表格中输入各层的各顶点的坐标，或在背景图上描出来。对每个建筑物，要输入其基底的高程。对建筑物的每层，则要输入该层顶离该建筑物基底的相对高度。通常从离地近的层开始定义，也就是说层顶离该建筑物基底的相对高度随着层号增大。右下方有建筑物和点源的位置示意图，可选择是否画背景图。在示意图中可以看到源与建筑物的位置示意，其中当前建筑物的当前层，会用红色字体标出顶点序号。

点源的下洗参数：可按“运行 P-BPIP”生成下洗参数。在表格中选择查看下洗建筑物参数（要选择哪一个点源），或全部点源的 GEP 烟囱高度，在后者的表格中可以查看到哪个建筑物的哪一层影响到哪一个源。表格中数据不允许编辑。

注意，用于 AERMOD 的参数，要求运行模式选择为“P(AERMOD)”。P 输出为 PRIME

义生成相应的 AERMOD INPUT 文件（和相应的气象文件 SFC, PFL），用户可以用这些文件自行运行 AERMOD。

按“确定”可以保存方案并退出。按取消或 ESC 将不保存退出。

可以定义多个预测方案，选中这些方案后，按 F5 运行这些方案。在计算运行时，工具条上的取消按钮显示为红色的，按此可取消运行。如果显示了 DOS 运行窗口，也可直接关闭以取消 AERMOD 运行。

注意，在 AERMOD 方案的复制时，如果该方案已计算过，复制时并不复制其计算结果，并且自动将计算结果这个属性改为“无”。

4.4.1 基本要素

在这里定义一个 AERMOD 预测方案的基本要素（图 4-5a）。

运行方式：可选“一般方式（非缺省）”、“EPA 法规缺省方式”和“筛选方式”三种。

选择 EPA 法规缺省方式（这里指美国 EPA）时，对气象和选项都有一些限制：（1）气象只能采用逐时连续气象；（2）必须考虑地形影响，但不能考虑预测点离地高，即预测点必须在地面上；（3）必须考虑烟囱出口下洗；（4）不能考虑 NO₂ 化学反应；（5）不能计算总沉、干沉和湿沉，不能考虑面源的干去除损耗；（6）不能考虑 AERMOD 的 ALPHA/BETA 选项；（7）不能考虑建筑物下洗。

一般方式比较灵活，没有以上限制，可以设置各种选项。

筛选方式只计算 1 小时值，其它方面也没有限制。筛选计算时对每个点均考虑最不利的风向，即风向总是正面吹向该点，除此之外的其它气象参数均按实际给定值。

预测气象：这里列出已运行过 AERMET 的预测气象，选择其一。预测气象可能有逐时连续气象、非逐时连续气象和一般顺序不连续气象三种类型。

平均时间：根据不同气象类型有不同的平均时间选择。对逐时气象平均时间可选 1、2、3、4、6、8、12 小时、日均、月均共九种**短期平均**和年均、全时段平均两种**长期平均**。对于非逐时的连续气象，平均时间可选 1 小时平均、日平均两种短期平均和全时段一种长期平均。对于不连续的任意气象，平均时间可选 1 小时平均和全时段。如果气象数据时间长度为一个月，则月平均与全时段平均结果是相同的；如果气象数据时间长度为一年，则年平均与全时段平均结果是相同的。

对于一年气象的情况，**年平均**与**全时段**是完全相同的。对于多年气象的计算，年平均采用的是先计算出每一年的年均值，再对这些年均值按年数进行平均，得出“年平均”的计算结果；而全时段则是用全部小时算出的结果直接算均值。如果每一年的静风小时数和丢失小时数不一样，则这两种算出的结果有微小的差别。但是如果气象时间长度不是整数的年（比如两年零一个月），则“年平均”只会取完整的年来计算，而忽略后面多出的一个月；而全时段则不会，这时两者的差别可能会大一些，但显然这时全时段更能体现长期平均的趋势。

本软件限定一个方案中只有最多只能设定三个平均时间。一个方案中只能设定一个长期平均（不能既选择了年平均，又选择了全时段）。此外，气象数据的起止时间不能小于选定的平均时间，比如气象数据只有 10 天就不能选择计算月平均和年平均，再比如不能用一个月的气象计算年平均。

预测因子：选择一个污染物作为预测因子。对于 SO₂、NO₂ 和 PM_{2.5} 这三个特殊的污染物，AERMOD 内部将采用特殊处理方法，应该在类型中显式地设定（因为用户对 NO₂ 可能用二氧化氮这样的名称或其它名称，因此要由用户显式指定）。对于 SO₂，如果已经在基础数据的“污染物”中输入详细的参数，则当作普通污染物来计算也是可以的。

只有将预测因子的类型显式设定为“NO₂”，才能在“模型常用选项”中选定“考虑 NO₂ 化学反应”。

对于非气态污染物，可选择考虑干沉积；对气态污染物，如果已定气体沉降参数，也可以选择考虑干沉积。对任何污染物都可考虑湿沉积，但是只有预测中具有降雨量参数时，才会起作用。总沉积为干沉和湿沉之和，因此也是任何污染物都可以选择的。

只有已输入了衰减系数的污染物，才能考虑扩散过程的衰减。

预测点方案：选择一个预测点方案。不考虑地形高程影响时，也可以选择未运行过 AERMAP 的预测点方案，这时所有预测点的地面高程和控制高度均为 0，而且用户应该选择模型中的“不考虑地形影响”这个选项。

模型常用选项：设定模型的主要算法选项。选择的 AERMOD 运行方式和预测因子属性决定可以选择的计算选项。

“**不考虑地形影响**”，选上后，将忽略所有预测点和污染源的地形高程和高度尺度（都当作 0）。

“**考虑预测点离地高**”，选上后，才会对离地高这个参数纳入计算。比如，要计算同一位置处，但不同高度处（一层楼，两层楼，三层楼）的浓度，则应在预测点中，定义几个任意点，其(X,Y)地面坐标相同，但离地高不同，并且选上此项后，才能起作用。

ALPHA/BETA 选项：当前未公布为法规应用，但通过了科学界审查的、将来考虑作为法规发布的那些选项，称为 BETA 选项。类似于 BETA 选项标志，2018 年新增了 ALPHA 选项来标志那些被认为是尚在研究/实验中的选项。

某些选项需要联合使用，比如采用 NO₂ 的增量计算模式时，需要将当前污染物显式设定为“NO₂”，并且同时选择“考虑 NO₂ 化学反应”和“使用 AERMOD 的 ALPHA 选项”，才能在“NO₂ 化学反应”页中设置采用 PSDCREDIT 选项计算 NO₂ 浓度增量。除 PSDCREDIT 外，用于小风优化计算 LOWWIND 选项，也要同时设置 ALPHA 选项。

2018 年前的版本中，露天坑（OPENPIT）面源，加盖点源和水平出气点源，或者是 MMIF 气象数据，都须用 BETA 的非缺省选项，但现在可 AERMOD 的一般方式下运行，而不必要 BETA 选项。实际上，目前在用的只有 ALPHA 选项。

如果选择了气态物的干沉或总沉、建筑物下洗、城市效应或 NO₂ 化学反应，则需要在“选项参数”页中进一步确定相关选项或参数。

“**对全部源速度优化**”和“**仅对面源速度优化**”两个选项，采用速度优化后计算速度可快 2-10 倍。但采用后，上风向浓度将不再计算。

若选择“**干沉降算法中不考虑干清除**”和“**湿沉降算法中不考虑湿清除**”，当要计算总沉或干沉或湿沉时，自动会考虑干、湿沉降中的清除机理，若不考虑这些机理，则计算偏于保守，计算浓度会偏大。

“**忽略夜间城市边界层/白天对流层转换**”，此选项相当于仍应用旧版的城市处理方法，一般用于对比计算时使用。

污染源：可选择全部或部分源参与本方案计算。

4.4.2 选项与参数

包括四个选项页。某个选项是否可用决定于基本要素中的选择（详见基本要素说明）。

4.4.2.1 气象等常用选项

图 4-5b 所示。

（一）气象选项

(1) 设定气象的起止时间：可以设定预测气象的需要计算的起止时间，以选择预测气象的某一时间段参与计算。比如当前预测气象为一年逐时气象，可以选择其中的几个小时、几天、几个月进行计算。在基本要素中选择预测气象时自动设为预测气象本身的起止日期，也可按“缺省值”按钮设为该气象本身的起止日期。

起止时间的格式为“YYYY-MM-DD [HH]”其中小时 HH 可省略，但如果气象不是 24 小时逐时的，那么起止时间中必须要包括小时值。起止时间必须同时有小时或同时没有小时。如果没有小时 HH，则起止时间以天计；如果定义了 HH，则起止时间精确到小时。HH 允许 24 时（相当于标准时间的次日零时），输入 HH=0 时相当于前天的第 24 时。

比如对开始时间和结束时间，均定义“2007-7-1”，表明计算这一天浓度；均定义为“2007-7-1 14:00”则表明只计算这一个小时。

可采用这种方法，设置多个方案来计算多个典型日、典型小时。

如果只取预测气象的一段进行计算，要注意预测的平均时间不能超过预测时段的长度。可以用这种方法计算季均或半年平均。比如选择一个一年逐时气象，然后在这里将起止日期设定为代表一个半年，或一年季度，这时计算出来的“全时段”平均值就是季均或半年平均。

(2) 设定气象特定日期：可以指定预测气象中的某几天（可以不连续）参与计算。天数可指定为单独的日期（如 1 2 3 4 5）或某个范围（如 1-5）。也可用年中的顺序天数，从 1 到 365（闰年 366），或定义成月/日形式（如 1/31 为 1 月 31 日）。也可组合使用这些方式，比如“1-1/31”告诉模型处理从 1 月 1 日（顺序日为 1）到 1 月 31 日这几天的数据。

当（1）、（2）两项同时设置时，程序首先按（1）的设置读出该时段内的气象，然后按（2）的要求选择该时段内的气象进行计算。同时满足两项设置的气象才会参与计算。

(3) 设定对气象间隔抽样：对于逐时连续气象，且气象时间至少达到一年，并且只计算年平均浓度时，可采用气象间隔抽样算法。要求输入抽样开始小时和间隔天数，以逗号分隔。开始小时有效值[1,24]，间隔天数有效值[1,7]。即计算时从开始小时开始，每隔间隔值的天数取一个小时计算。本方法仅于年平均值的快速计算，尤其是面源计算时因计算速度较慢，采用这种方法能快速计算出一个精度稍差的长期平均结果，比较有用。间隔取 7 天时，相当于隔一星期计算一个小时，计算速度为逐时计算的 $24 \times 7 = 168$ 倍。

（2）和（3）两项只能选其一，不能同时设置。

(4) 设定排放率因子的风速段划分值：如果选择了污染源强的排放率因子是与风速相关的（比如采矿、煤堆场的 TSP），则内置 1.54, 3.09, 5.14, 8.23, 10.8 五个风速值将内速分成六段，各段采用不同的排放率因子（在污染源中输入）。如果不采用这些缺省值，可在这里输入用户定义的其它五个风速值。

(5)设定风向校正角度：这个值将用于对气象风向加一个修正。除非有确切的证据证明需要这个修正，否则不可使用。如果项目坐标系与 N-E 地理坐标有夹角，程序内部会自行修正风向角度，无须在这里设置。

（二）点源的建筑物下洗

如果选择考虑建筑物下洗，需要在这里指定建筑物下洗方案。这个方案应该已运行过 BPIP 的 P 模式。

（三）源强与背景浓度

(1)源强采用：如果污染源的基准源强输入不止一个数，这里可以选择取平均值、最大值还是最小值。计算时实际的源强为选取的基准源强乘以预测气象所在时间和风速下的排放率变化因子。

关于背景浓度的相关以下选项，不再使用。不再在具体计算方案中保存背景相关数据，而是在计算结果中，从“现状监测”中直接取得背景浓度。

（四）AERMOD 运行选项

(1)生成热启动文件：可在计算过程中将每一步数据保存到一个文件中（每一步保存时冲掉前一步），以便在停电或用户中断后，从该时间开始重新计算，而避免从头开始计算。

(2)使用热启动文件：设定模型从一个如（1）中已保存的数据文件开始运行，而不是从头开始计算。

在一个方案中，要生成的热启动文件和要当作启动使用的热启动文件不能是同一个文件。如果这些文件未设置路径，则认为与项目文件同一目录。

(3)显示 AERMOD 运行窗口：

选择此项将在运行 AERMOD 时弹出一个 DOS 显示窗口。有的方案计算时间很长，显示这个窗口有助于了解运行的进度。如果在运行过程中关闭这个 DOS 窗口，则 AERMOD 计算被中断，得不到计算结果。

4.4.2.2 沉降参数与 PM 算法

（1）气体干沉参数

如果选择了气态物的干沉或总沉算法，可在这里设置气体干沉参数。

对非法规缺省运行模式，如果是气态污染物，且只计算浓度和干沉，可选择**直接输入气体干沉速度**，而不必使用季节、土地利用分类和气体沉降系数来计算。如果选择程序内部自动计算，则需进一步输入表格中的季节分类，土地利用分类，并利用污染物属性中的气体沉降系数（共 7 个参数）来计算干沉速度。

在这里的两个表格中分别输入本地区各月份对应的季节序号，以及各扇区对应的土地类型序号。扇区一般以评价区中心为中心划分，且多数情况下可能都是同样的类型，即 36 扇区都采用同样的土地类型。

各季节序号对应的季节说明：

1 = 中夏：植物繁茂期

2 = 秋季：庄稼未收期

3 = 晚秋：秋收及霜冻期，或早冬无雪期

4 = 冬季：雪盖大地期

5 = 春季：部分绿地期

各土地类型序号对应的土地类型说明：

1 = 城市，无植物

2 = 农业用地

3 = 牧场用地

4 = 森林地

5 = 城郊，草地

6 = 城郊，林地

7 = 水体

8 = 不毛荒地，一般为沙漠

9 = 非森林湿地

(2) 关于 PM_{2.5} 的特殊算法

仅对一年以上逐时气象，平均时间只选择“日平均”和/或“年平均”，且污染物显式设定为“PM_{2.5}”时，才可选用。这时将采用符合美国 NAAQS 标准的算法来计算日均值和年均值，即：日均值（要求对应保证率为 98%），只有一年气象数据时取各点第八大日均值；对于多年气象数据，先取各点的各年的第八大日均值，然后按年数平均。年均值，如果只有一年气象数据，可直接取该一年的年均值；有多年气象数据时，先计算出各年年均值，然后按年数平均。

用于 NAAQS 标准对比时，将采用以上计算结果中，全部点的最大值。

详细说明见《AERMOD 使用说明书》。

这种算法，对日均值结果中也没有时间参数，因为日均值可能是几个全年第 8 大值的平均，没有确切发生的时段。此外，如果只有一年数据，采用这特殊算法的结果，与不采用这种算法（但都计算第八大日均值），结果是一样的。只有多年结果不同。

4.4.2.3 城市效应与平地处理

如果评价区包含了城市区域，可以在这里设置城区相关参数。

如果评价范围很大，则可能包含了多个城区。可以设置各个城区的名称、人口和地面粗糙度。每个城区人口不能小于 10000 人，地面粗糙度不能小于 0.3m。对法规缺省运行模式，亦可使用城市效应选项，但城市粗糙率长度要求为 1.0m。

对于位于城区的污染源，要设定其所在城区的序号。如果未设定，则说明这个源不在任何城区中。

各类城市环境的粗糙率代表值见表 4-1(来源：AERMET 用户手册)。

表 4-1 各类城市环境地表粗糙长度(from Stull, 1988)

| 环境 | 地表粗糙长度 (m) |
|-------------|------------|
| 多树和树篱，少有建筑物 | 0.2-0.5 |
| 城镇外围 | 0.4 |
| 小城镇中心 | 0.6 |
| 大城镇中心和小城市 | 0.7-1.0 |
| 大城市中心，有高建筑物 | 1.0-3.0 |

另外，在非法应用下并考虑地形计算时，可选择部分参与源作为平坦地形源处理。即允许在一个方案中同时进行考虑地形和不考虑地形处理。

4.4.2.4 NO₂ 化学反应

如果允许使用 NO₂ 化学反应，要在这里设置 NO₂ 转换算法和相关参数（图 4-5d）。NO₂ 转换算法有 3 种：(1)PVMRM (2) OLM (3) ARM2，根据算法的不同需要输入的参数也不同。

对于算法(3),采用环境中的 NO_2/NO_x 比例与待模拟源 NO_x 浓度来计算环境 NO_2 浓度。ARM2 对 1 小时浓度采用源 NO_x 的比例来自于环境监测 NO_2/NO_x 比例值的经验公式。这一比例由程序根据 EPA 推荐值内定,因此用户无须再输入其它参数。ARM2 只限定这一比例的上限和下限,对 1 小时浓度内定比例值的上限 0.9,对年均浓度内置下限 0.5。

(1) 同时可用于 PVMRM 和 OLM 算法的设置

【环境背景 O_3 浓度】

环境背景臭氧浓度可选择输入一个恒定平均值,或设定变化规律的数值(类似源强的随时间变化规律,包括逐小时变化,共 12 种变化规律,与污染源排放率的变化一样)。可输入其中之一,或两者都输入。如果都输入,则平均值将用来作为数据文件中丢失数据的那些小时的数据。

单位可选 (PPM,PPB 或 UG/M^3),缺省为 UG/M^3 。如果输入了 PPM, PPB 则模型将根据气象环境气温和气象站的基底高程将其转换成 “ ug/m^3 ”。

臭氧值小于 0 或大于等于 900.0 的当作丢失,如已输入了平均值,则这个值当作丢失小时的值,若未输入平均值,则模型认为该小时 NO_2 全部转换。

【设定全部源烟道内 NO_2/NO_x 比率】可输入值(有效范围为[0.0, 1.0]),若未输入内部采用缺省值 0.1。

【设定环境中平衡态 NO_2/NO_x 比率】缺省时环境中平衡状态的 NO_2/NO_x 比率为 0.90,如果要设定其它值可输入,有效范围为[0.1, 1.0]。

(2) 仅用于 PVMRM 法的设置

【设定每个源烟道内 NO_2/NO_x 比率】此选项如果选上,要输入每一个源烟道内的 NO_2/NO_x 比率。此前如果已选择输入了全部源烟道内 NO_2/NO_x 比率,此处可以不再输入,否则为必须输入。总之,全部烟道或每个烟道的这一比率,两者必须输入其一,或者两者都输入(这时后者将覆盖前者)。有效范围为[0.0, 1.0],缺省值 0.1。

【采用 PSDCREDIT 选项模拟 NO_2 增量】要求参与计算的污染源至少有两个。此时要分成三组,第 1 组(组 A)为新增排放源组;第 2 组(组 B)为保留的现有源组;第 3 组(组 C)为将退出的现有源组。每一个源都必须指定是属于这三个组中的某一个。

此选项的计算结果包括两个内容: NAAQS 浓度和 PSDINC 浓度,前者为预测未来的 NO_2 浓度水平,即 A+B 两组源形成的 NO_2 浓度;后者为 NO_2 的增量,即 $(A+B) - (B+C)$,即未来 NO_2 浓度比现状 NO_2 浓度的增量,如果为负值代表浓度下降。

由于 NO_2 化学反应速度与 NO_2 本身的浓度有关, A+B 并不代表 A 组源单独贡献加上 B 组源单独贡献,而 $(A+B) - (B+C)$ 也不能简化成 A-C。实际计算过程均由 AERMOD 内部控制,且速度较慢。

(3) 仅用于 OLM 法的设置

【设定联合烟羽源的组成】采用臭氧限制方法时,可以指定哪些源作为一个联合烟羽来模拟,其它的源则作为独立烟羽来模拟。这里可选定联合烟羽由哪些源组成。如果只有一个源参与,则不能设置。

关于 PVMRM 和 OLM 等算法原理详见 AERMOD 有关使用说明和技术说明。

4.4.3 输出内容

在这里定义模型计算需要输出的内容（图 4-5C）。某些输出选项是否可用取决于方案的基本要素和模型选项设置。

（1）设置叠加值的源分组

对计算结果可定义不同的源组以计算所需的叠加值，其中“全部源”组为内置组，用于保存全部参与计算源的叠加值。例如，如果参与计算有 10 个源，而第 2、3 个源特别重要，需要计算其污染分担率，则可以增加一个组，组内的源只选择第 2、3 两个源（如图 4-5 所示），则这个组的结果为这两个源的叠加值，在预测结果表中可以查看其浓度或在全部源中的分担率。

可按下“每源一个组”按钮，则自动将每个源作为一个源组，相当于单独保存了每一个源的计算结果，这样便于对每一个源的结果进行分析（比如生成 TCA1 文件，分析环境容量等）。一个方案内最多可以设定 254 个源组。

（2）输出短期平均的各点高值

如果方案中选择计算的平均时间有短期平均（除全时段和年平均外的其它平均时间都属于短期平均），则可以选择输出短期平均的各点高值，并要求输入高值的序号。

一个方案中高值序号最多可设定 3 个，并用逗号分隔。比如“1, 2, 8”表示对各短期平均计算出各点的第 1 大，第 2 大和第 8 大值。高值序号用于全部短期平均。比如，如果方案中平均时间选择了 1 小时和日平均，表示对 1 小时平均和日平均都计算出各点的第 1 大，第 2 大和第 8 大值。AERMOD 系统限定，高值序号最大只能为 999。

如果第 N 大值不存在，则输出 0。比如，如果只有一个月的气象数据，要对各点计算第 2 大的月均值，则该结果均为 0。

（3）输出短期平均的总体最大值

如果方案中选择计算的平均时间有短期平均，则可以选择输出短期平均的总体最大值，并要求输入需要排序到的个数。

个数范围为[1, 9999]，将应用到全部短期平均。若选择计算 1 小时平均和日平均，总体最大值排序数输入“50”，表示结果要输出 1 小时平均的前 50 大值和日平均的前 50 大值。

一个方案的长期平均（指年平均或全时段平均）程序会自动保存，无须设置。如果一个方案有长期平均，可以不设置（2）和（3）两项，这时计算结果中只有长期平均一项；如果一个方案中没有长期平均，这时必须要设置（2）和（3）两项之一，或都设置，如果都没有设置则应选择（4）中的（4a）或（4b）之一，否则计算结果没有输出内容，是不允许的。

一个方案的长期平均、短期平均各点高值和总体最大值，都保存在项目文件内部。此外还可以输出一系列外部数据文件（保存到项目文件外部），如（4）中所述。

（4）保留综合输出文件(AERMOD.OUT)

选择后，该方案的综合计算结果文件保存在项目文件所在目录下，命名为：[项目文件名.方案 ID 编号]AERMOD.OUT。这样便于保存多个预测方案的 AERMOD.OUT 文件用于提交审核。

（5）输出外部文件

（5a）超标文件

选择此选项将输出短期平均浓度（仅为全部源叠加值，且不包含背景浓度）的超标文件，包括超标点出现位置和时间等。要求方案中须选择有短期平均。

要求各短期平均对应的标准值。比如，如果有 1 小时平均和日平均，要输入“0.5,0.15”这样两个数，前者对应 1 小时平均标准，后者对应日平均标准。

生成的文件保存在项目文件（prj）同一目录下，文件名为：[项目文件名.方案 ID]Max.txt，可能含多个。

（5b）逐步值文件

选择此选项，可以输出全部源叠加值的各平均时间的逐步值文件，每个平均时间一个文件（程序内部自动对给定的文件名加后缀 1 或 2 或 3），生成的文件保存在项目文件（prj）同一目录下，文件名为：[项目文件名.方案 ID]POST.BIN，可能含多个。比如，如果有 1 小时平均和日平均，则生成的两个逐步值文件，一个是每一个小时的各点计算结果，一个是每天的各点计算结果。

文件格式是二进制，具体说明见《AERMOD 使用说明书》。

可以从逐步值文件中查看每一步的各点值，或各点超标率，或各点的时间变化序列。

注意：逐步值文件可能会非常大，可能达到 1GB 以上。但如果单个文件大于 2.15GB 时，程序提示过大。因为对已生成的 POST 文件，程序只可读出在 2.15GB 内的部分数据。09292 因采用双精度数，四万点以上的一年逐时就可能超出上限，所以一般不要采取过多的预测点。

因系统允许的最大读入文件是长整数的上限，即 2147483647 字节(2.147GB)。对原 07026 用的单精度数，8684 小时一般都不会超出，除非同时输出浓度/总沉/干沉/湿沉四组数。

（5c）各季节各小时浓度

选择此选项，可输出一个文件，包含各点的各季节中，1-24 小时各时间的平均浓度。如果预测气象中不包含某个季节的某个小时，则该小时均为 0。

生成的文件保存在项目文件（prj）同一目录下，文件名为：[项目文件名.方案 ID]SEAHR.txt。

（5d）小时弧线最大归一化浓度

选择此选项，可生成某一个点源的各小时弧线最大归一化评估文件。要求当前方案的预测点中包含有至少一条曲线，且显式指定为“AERMOD 弧线组”（详见 AERMOD 预测点章节）。要求指定一个点源。生成的文件保存在项目文件（prj）同一目录下，文件名为：[项目文件名.方案 ID]Eval.txt。

此选项主要用于调试、评估模型。计算结果为每一个小时的全部弧线的参数，一条弧线有 28 个参数，这些参数将在“AERMOD 预测结果”的外部文件页中详细列出。更详细说明见《AERMOD 使用说明书》。

（6）输出调试（中间）参数文件

可以选择输出三类调试用中间参数文件。

（6a）输出详细错误和消息文件：摘要的错误和警告消息和任何告示性消息（如遇到静风等），以及质量保证消息。

生成的文件保存在项目文件（prj）同一目录下，文件名为：[项目文件名.方案 ID]ERRORS.LST。

（6b）输出模型中间参数文件：每个源和预测点的模型结果相关的中间计算参数，比如扩散参数，烟羽高度等。

生成的文件保存在项目文件（prj）同一目录下，文件名为：[项目文件名.方案 ID]

MODEL.DBG。

(6c)输出每小时各层高度的廓线气象变量文件: 每个小时的各层高度的廓线气象变量。

生成的文件保存在项目文件 (prj) 同一目录下, 文件名为: [项目文件名.方案 ID] METEOR.DBG。

(6d) 输出沉降速度和阻力系数参数文件: 每个小时的沉降相关中间参数。

生成的文件保存在项目文件 (prj) 同一目录下, 对于气体文件名为: [项目文件名.方案 ID] GDEP.DAT; 对于颗粒物文件名为: [项目文件名.方案 ID] PDEP.DAT。

(6e) 输出面源(包括露天坑源)调试数据文件

(6f) 输出线源(非浮力线源)调试数据文件

(6g) 输出建筑下洗调试数据文件

(6h) 输出 NO₂ 化学反应调试数据文件

面源/线源 AREA/LINE 的调试参数, 输出到一个独立的文件中[项目文件名.方案 ID]AREA.DBG,输出的内容是与 AREA/LINE (和 OPENPIT)的计算相关的, 与原 DEBUG 输出的 AREA 相关的内容不同。调试信息不再包括在主要输出文件'aermod.out'中。

建筑下洗调试数据, 缺省文件名[项目文件名.方案 ID]PRIME.DBG

NO 到 NO₂ 转换的调试数据, 缺省文件名分别是 PVMRM.DBG, OLM.DBG, ARM2.DBG, 并缀均为[项目文件名.方案 ID]。只可使用其中一种, 与采用的化学转换算法对应。

注意: 调试输出文件可能非常巨大, 需要谨慎使用。

本软件不包含 AERMOD 的 EVENT 模块, 因为本软件采用设置不同叠加源组的方式进行所需要的分担率分析, 而且我们不需对过程中某一个短期平均超标现象进行分担率分析。

4.5 AERMOD 预测结果

本窗口 (图 4-6) 用于查看除调试的中间参数文件外的全部预测结果数据, 包括外部文件中的数据。这里的数据只供查看或输出打印, 但不能改动。

本窗口包括分成**方案概述**、**计算结果**和**外部文件**三页。外部文件页只有确实生成了外部文件时才会出现。

方案概述页为该方案的文字描述, 前面为对该方案的设定选项说明, 后面为该方案的 AERMOD INPUT 文件的一个复制版。

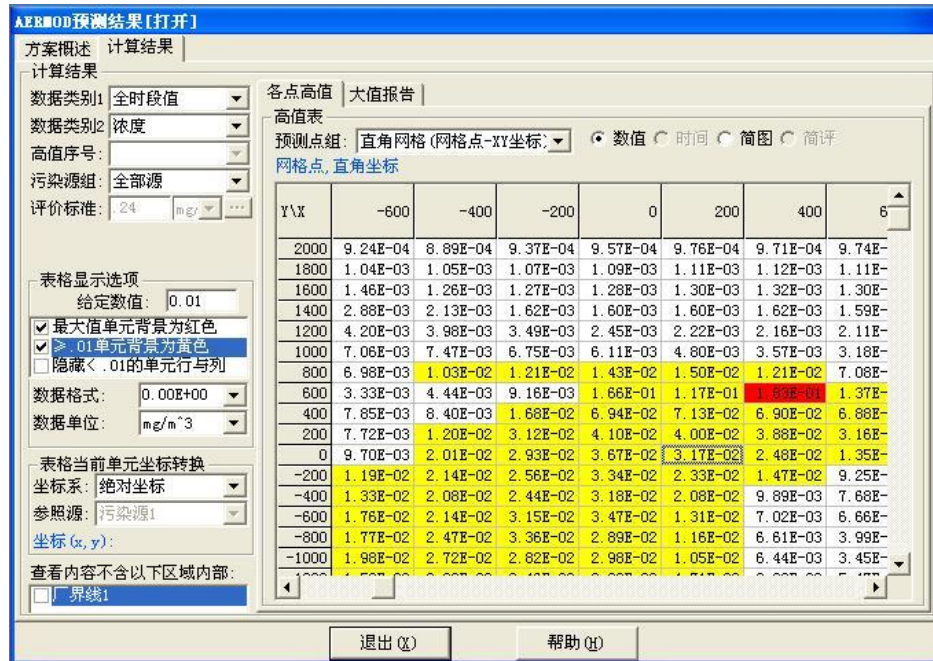


图 4-6a AERMOD 预测结果窗口-计算结果页

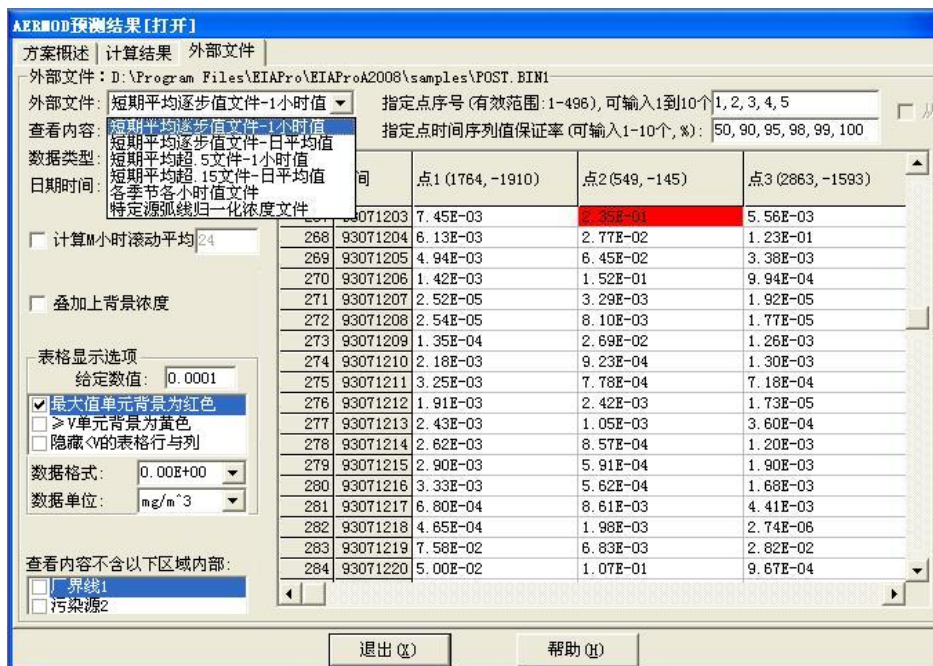


图 4-6b AERMOD 预测结果窗口-外部文件页

图 4-6 AERMOD 预测结果窗口

4.5.1 计算结果页

计算结果页（图4-6a）显示计算结果数据表。右边表格中显示的内容，由左边下拉列表选项来控制。右边表格分成两页：一页用于显示高点的高值；一页用于显示总体最大值。

【数据类别1】

可选择显示：地面高程，控制高度，离地高度，背景浓度，以及小时、日均和全时段平

均值（视方案设置而定），和**最大值综合表**。如果方案采用平地选项，则地面高程和控制高度均显示为0；如果当前方案的污染物无现状监测数据，则背景浓度显示为0。

最大值综合表（如图4-7）为缺省显示内容，为各任意点（包括敏感点/监测点/）的小时/日均的最大浓度值和相应时间（对长期平均无时间项）；对各网格，显示小时/日均/年均的最大值点的坐标，及小时/日均的发生时间。同时给出各时间段的标准值（缺省用二级标准）。如果选择了“叠加上背景浓度”，则这里显示为叠加了背景浓度后的结果。但对小时值不会考虑背景值叠加（但对进行了7天补充监测的特征污染物，则小时浓度也可叠加背景值）。

这个表直观表示出总体污染情况，也方便找出典型日及典型小时。此表只显示浓度数据，可分污染源组表示。如果高值计算了不止一个值（如第1，第2大），则取最大的表示；如果高值计算了第8大值，则这里是第8大值的结果。

对于浓度产生的时间（比如小时浓度的具体 YYMMDDHH 日均浓度的 YYMMDD），如果该时间为蓝色下划线的字体（如 [93072005](#)），则可点击转到外部文件中的该时间下的浓度结果数据表中。注意，只有当输出了逐步值外部文件，且污染源组为“全部源”时，此时间链接才能用，因为 POST 文件中只保存有全部源组的结果。这样，便于查看典型小时和典型日的数据。

| 最大值综合表 | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------------|---------|---------|---------|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------|------|
| 点击蓝色下划线时间，可转到外部文件相应时间下的计算结果 | | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 点名称 | 点坐标(x或y, y或x) | 地面高程(m) | 山体高程(m) | 离地高度(m) | 浓度类型 | 浓度增量(mg/m ³) | 出现时间YYMMDDHH | 背景浓度(mg/m ³) | 叠加背景后的浓度(mg/m ³) | 评价标准(mg/m ³) | 超标率% (叠加背景以后) | 是否超标 |
| 1 | 星星幼儿园 | 1764,-1910 | 1474.23 | 1706.00 | 0.00 | 1小时 | 0.073888 | 93072223 | 0.000000 | 0.073888 | 0.500000 | 14.78 | 达标 |
| | | | | | | 日平均 | 0.008587 | 930722 | 0.000000 | 0.008587 | 0.150000 | 5.72 | 达标 |
| | | | | | | 月平均 | 0.002693 | 93073124 | 0.000000 | 0.002693 | 0.060000 | 4.49 | 达标 |
| 2 | 大同医院 | 549,-145 | 1479.24 | 1479.24 | 0.00 | 1小时 | 0.224688 | 93073106 | 0.000000 | 0.224688 | 0.500000 | 44.94 | 达标 |
| | | | | | | 日平均 | 0.031355 | 930724 | 0.000000 | 0.031355 | 0.150000 | 20.90 | 达标 |
| | | | | | | 月平均 | 0.017875 | 93073124 | 0.000000 | 0.017875 | 0.060000 | 29.79 | 达标 |
| 3 | 中山公园 | 2863,-1593 | 1475.00 | 1706.00 | 0.00 | 1小时 | 0.075209 | 93071204 | 0.000000 | 0.075209 | 0.500000 | 15.04 | 达标 |
| | | | | | | 日平均 | 0.007517 | 930704 | 0.000000 | 0.007517 | 0.150000 | 5.01 | 达标 |
| | | | | | | 月平均 | 0.001590 | 93073124 | 0.000000 | 0.001590 | 0.060000 | 2.65 | 达标 |
| 4 | 爱民中学 | 3645,-1410 | 1645.61 | 1706.00 | 0.00 | 1小时 | 0.007620 | 93071605 | 0.000000 | 0.007620 | 0.500000 | 1.52 | 达标 |
| | | | | | | 日平均 | 0.001811 | 930721 | 0.000000 | 0.001811 | 0.150000 | 1.21 | 达标 |
| | | | | | | 月平均 | 0.000343 | 93073124 | 0.000000 | 0.000343 | 0.060000 | 0.57 | 达标 |
| 5 | 直角点 | 1781,-1360 | 1476.31 | 1706.00 | 0.00 | 1小时 | 0.163719 | 93071105 | 0.000000 | 0.163719 | 0.500000 | 32.74 | 达标 |
| | | | | | | 日平均 | 0.012530 | 930704 | 0.000000 | 0.012530 | 0.150000 | 8.35 | 达标 |
| | | | | | | 月平均 | 0.003345 | 93073124 | 0.000000 | 0.003345 | 0.060000 | 5.57 | 达标 |
| 6 | 极角点 | 1000,45 | 1481.29 | 1481.29 | 0.00 | 1小时 | 0.575074 | 93070605 | 0.000000 | 0.575074 | 0.500000 | 115.01 | 超标 |
| | | | | | | 日平均 | 0.130238 | 930706 | 0.000000 | 0.130238 | 0.150000 | 86.83 | 达标 |
| | | | | | | 月平均 | 0.035723 | 93073124 | 0.000000 | 0.035723 | 0.060000 | 59.54 | 达标 |
| 7 | 曲线val | 180,-1186 | 1481.37 | 1666.00 | 0.00 | 1小时 | 0.270831 | 93071302 | 0.000000 | 0.270831 | 0.500000 | 54.17 | 达标 |
| | | 274,-1218 | 1481.82 | 1666.00 | 0.00 | 日平均 | 0.062311 | 930713 | 0.000000 | 0.062311 | 0.150000 | 41.54 | 达标 |
| | | 300,-1227 | 1481.74 | 1666.00 | 0.00 | 月平均 | 0.022391 | 93073124 | 0.000000 | 0.022391 | 0.060000 | 37.32 | 达标 |
| 8 | 直角网格 | 0,600 | 1487.00 | 1623.00 | 0.00 | 1小时 | 4.088165 | 93070805 | 0.000000 | 4.088165 | 0.500000 | 817.63 | 超标 |
| | | 400,600 | 1484.00 | 1484.00 | 0.00 | 日平均 | 0.677445 | 930708 | 0.000000 | 0.677445 | 0.150000 | 451.63 | 超标 |
| | | 400,600 | 1484.00 | 1484.00 | 0.00 | 月平均 | 0.223913 | 93073124 | 0.000000 | 0.223913 | 0.060000 | 373.19 | 超标 |

图 4-7 AERMOD 预测结果-最大值综合表

【数据类别2】可选择显示：浓度及浓度分担率，浓度超标率。如果选择了计算总沉积、干湿沉积或湿沉积，则还会出现总沉积、干湿沉积或湿沉积量选项。注意，对短期平均值（如1小时平均，24小时平均），将不能显示各源组的分担率，因为不同源组对应的相同高值序号下的浓度，可能发生在不同的时间。

【高值序号】用于小时和日均等短期平均浓度，可以显示第1大，第N大（N≤10）的结果（视方案设置而定）。如果当前的“数据类别1”为“背景浓度”，则此处显示为“时间段”，可选择显示“小时”、“日均”和“监测期”的背景值。

【污染源组】则可以选择要显示的某一源组的叠加值。

【评价标准】如果【数据类别2】选择了浓度超标率，在这里要输入标准值及其单位。缺省值为预测方案污染物的二级小时标准(如果有一类评价区，则会同时显示一级和二级标

准，以逗号分隔，这些标准值应事先在污染物属性中输入)。可按下“...”按钮进入表格选取，这里列出了该污染物的一、二级小时、日均和年均标准，点击选取的单元格，然后按“确定”退出即可。

【叠加上背景浓度】

如果方案的污染物有现状监测数据，则当【数据类别2】选择的是浓度或浓度占标率时，可选择叠加上背景浓度。

如果有逐步值文件（POST文件），对于全部源组，程序会重新从POST中读出数据，然后按日期叠加了相应的背景浓度后，再取得给定的高值（如第1大，第8大）浓度，以及相应的发生时间。对一个点来说，每天的计算值是不同的，而背景值也可能是不同的，因此叠加了背景的第N大值的发生时间，与未叠加背景的第N大值的发生时间，有可能是不同的。如果没有相应POST文件的，则按AERMOD计算结果的贡献值对应的日期取得背景值，则高值对应的的时间不会因叠加了背景或未叠加背景而不同。

由于从POST文件中生成叠加了背景的高值数据的过程，需要很多计算，有时可能需要耗费较长时间。而新的导则中，也无须对小时值叠加背景（但对进行了7天补充监测的特征污染物，则小时浓度也可能要叠加背景值。如果污染物仅有小时评价标准的，7天的监测输入的是每天的最大小时浓度，此时应对小时浓度加背景，但不能对日均和年均加背景。否则，7天监测输入的是每天的日均浓度，此时无须对小时浓度加背景）。因此，在“计算结果页”中，只对日均和年均结果叠加背景值，而小时值按0处理。如果要对小时数据也叠加背景，则在外部文件中处理。

不再使用EIAProA 1.1版中的背景浓度和现状监测数据。打开ver 1.1版的计算结果时，已有的背景浓度作0处理。新版背景浓度是直接从现状监测数据中动态地生成。

【表格显示选项】对表格中单元的显示，可选择一定的方式。比如，对网格中最大浓度点，可设置红色背景；对于大于某一给定数值的单元，可对单元背景设置黄色，例如显示占标率时，将大于1的单元设置黄色；也可只显示大于某一给定数值的数据单元，例如，只显示 >0.001 的区域显示，其它不显示（表格本身也不显）。

对于表格中数据可以设定相应的单位和格式。对于单位，在 mg/m^3 、 ug/m^3 与ppm、ppb之间转换时，将采用该污染物在基础数据中的“污染物”中定义的单位转换系数。

【表格当前单元坐标转换】和【当前点总序号】

对表格中当前单元的坐标，可以在绝对坐标（亦即项目坐标或本地坐标）、经纬度坐标、线源坐标和风向极坐标之间转换（图4-8）。例如，想知道某个点相对于某个源的位置，需在表格中点击该点数值（以设为当前单元），然后左下角坐标转换中，坐标系选择风向极坐标，参照源选择该污染源，这时将用蓝色文字显示形如“（度，径）：90，600”，表示该点位于该源的风向角90度（即该源的正东方）处离源600m。

另外，对表格中当前点序号，会在左下方用蓝色字体显示出“表格当前点总序号=N”，便于按此序号在外部文件中查看该点的时间序列数据。指定点的序号跨越预测点分组，比如如果有两个预测点组，第一个为“任意点（XY坐标）-5”，第二个为“直角网格（网格

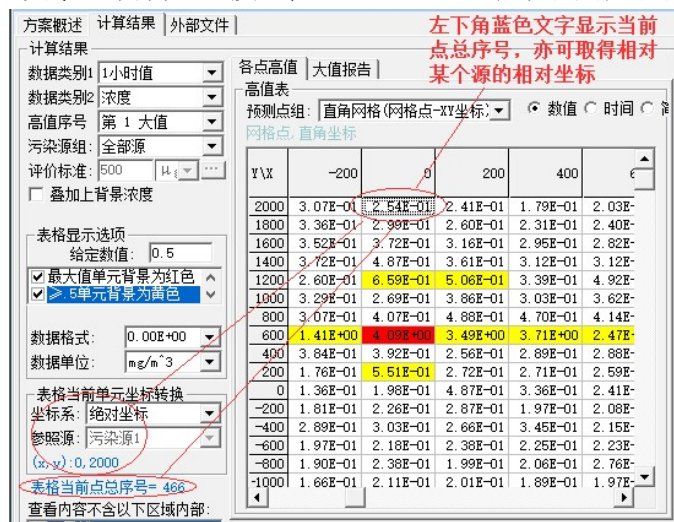


图4-8 表格当前单元坐标转换和当前点总序号

点-XY坐标)-242”，则序号1代表任意点中第1个点，序号10为直角网格中第5个点（因为前面已有5个任意点）。

【查看内容不含以下区域内部】

对 AERMOD 预测结果的查看分析时，允许用户可选择地过滤掉厂界线（或污染源分界线）内部的数据，以便精确分析对厂外的影响。

(1)如果项目中有厂界线，或者本预测方案中有面（体）源，则打开 AERMOD 预测结果时，左下角会出现“查看内容不含以下区域内部”，区域可由厂界线、面（体）源分界线以及它们任意组合围成。用户可自定义区域。

(2)如果选择了查看内容要过滤的区域，则在最大值综合表、各点高值表，以及外部文件的表格中，对网格点均会过滤掉所选定区域内部的数据。绘图时，等值线及填充色块也不会穿入到区域内部。但目前绘图员中保存的*.EIP 格式的图形文件尚不支持有厂界线的图形，这类图形只能从 EIAProA 内部绘出，不能保存到单独到 EIP 文件中。

(3)如果选择了查看内容要过滤的区域，对大值报告，如果预测点都不是用极坐标定义的，则会标出各大值在区域的内部或外部。但如果预测点中有极坐标，就无法判定了。

外部文件页也有此项内容，两处选择会自动同步。

【预测点组】在显示数据时，如果显示内容可以按预测点定义时的分组显示，在这里选择一个预测点分组。一般可分成任意点(XY 坐标)、任意点(极坐标)、曲线点、网格点(极坐标)和网格点(XY 坐标)等组。对网格点(XY 坐标)组，若行列数均大于 3，可用简图方式显示。

【各点高值】

按预测点组在右边的表格中显示，数据为以上全部选择的综合结果。

对于各点的高值表，由于预测点方案中可能包括多个预测点组（如多个网格，多条曲线，多个任意点），这里每次选择一个预测点组显示。对短期平均可以显示数据或出现时间。

对行和列大于3的网格，可以用“简图”显示，这时可以看到浓度/高程等值线图，可以改变数据类别或高值序号等查看不同数据的分布图。双击该图形可以进行图形的缺省设置，按Ctrl+C可以复制该图形，按Ctrl+E可进入图形的编辑程序。

对于网格点组，如果选择查看的【数据类别2】为浓度占标率，则除了简图外，还有“简评”，可以得到这个网格的超标情况小结（如超标率，面积，位置，最大点）。

【大值报告】大值报告列出前 N 个（N 在方案定义中输入）个总体最大值（及位置、时间），或者某一短期平均的某一高值序号下的最大值（及位置，时间）。

【生成 TCA 文件】如果一个方案计算了全时段平均值，且有任意点参与了计算，并设置了多个输出源组，则会在“简评”右则出现一个“TCA...”的按钮，用以输出这些源组（除“全部源”这一组外）对这些任意点的基于全时段平均值的 TCA1 文件，以进行削减优化分析，但要确保这些源组里不能定义重复的源。

【NO₂ 的 PSDCREDIT 选项】如果一个方案采用了 NO₂ 化学反应且选择了 PVMRM 算法，又设置了 PSDCREDIT 选项时，则结果只含有“NAAQS”和“PSDINC”两个源组。前者表示 NO₂ 的未来浓度分布值（在现有的源一部分削减或退出后，又增加新的源以后），而后者代表 NO₂ 的浓度的增量。采用 PSDCREDIT 选项的方案，不能输出 TCA 文件。

值得一提的是，**AERMOD 无法计算静风气象**，当某个小时为静风时，这个小时全部数据（浓度和沉积）均输出 0。这是 AERMOD 的重大缺陷之一。

4.5.2 外部文件页

外部文件页(图4-6b)为输出的外部文件查看窗口。

【外部文件】：选择要查看的外部文件。根据方案定义时的不同设定，可能有 1-3 个逐步值文件、1-3 个超标率文件、1 个各季节各小时值文件和 1 个弧线归一化浓度文件。窗口左下角将显示当前外部文件的文件路径和文件名。

以下按不同外部文件分别介绍。

4.5.2.1 POST 逐步值文件

当【外部文件】选择了“逐步值文件-1 小时值”或“逐步值文件-日平均值”或“逐步值文件-月平均值”，此时【查看内容】可有如图 4-9 中的 a-f 共 6 个选择。

而根据选择的查看内容，配套有不同的选项，并且会得出不同的结果。图 4-9 为流程示意。

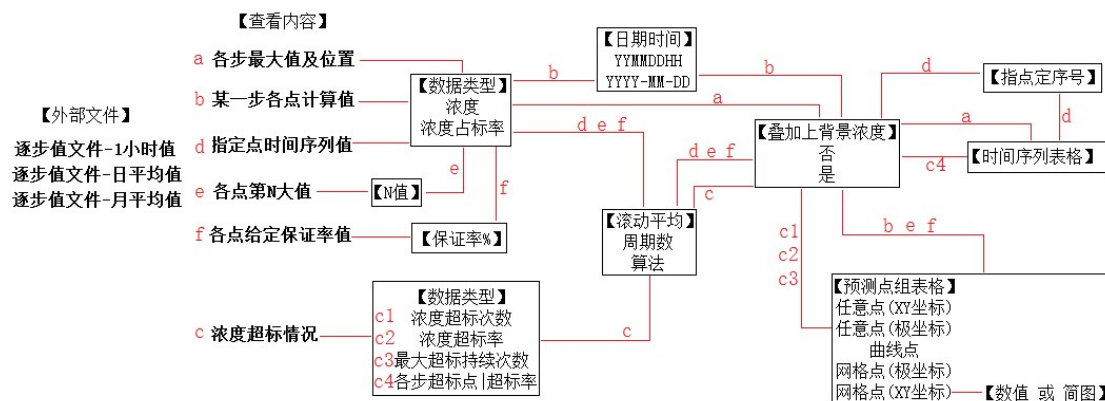


图 4-9 POST 逐步值文件查看流程示意图

以下对不同查看内容进行说明：

(a) **各步最大值及位置**。按时间顺序，列出每小时（或每天）的最大值及坐标。将按每预测点组及全部点列出。可在数据类型中进一步选择浓度、浓度超标率和各类沉积（视方案选择而定），选择浓度的可进一步选择是否叠加背景浓度。图 4-10 为结果表格的一部份，因预测点组是分成 5 类，这里对每一小时，分别以这 5 类点和全部点列出最大值及坐标。

| 序号 | 时间 | 任意点(XY坐标) | 任意点(极坐标) | 曲线点(曲线点) | 直角网格(网格点-XY坐标) | 径向网格(网格点-极坐标) | 全部点 |
|-----|----------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 168 | 93070724 | 2.42E-02(549,-145) | 2.23E-01(1000,45) | 0.00E+00(-483,-961) | 8.31E-01(400,600) | 4.05E-05(100,30) | 8.31E-01(400,600) |
| 169 | 93070801 | 9.68E-02(549,-145) | 3.68E-01(1000,45) | 0.00E+00(-483,-961) | 8.40E-01(400,600) | 6.75E-02(500,30) | 8.40E-01(400,600) |
| 170 | 93070802 | 1.92E-02(549,-145) | 2.90E-01(1000,45) | 0.00E+00(-483,-961) | 9.36E-01(400,600) | 1.91E-02(300,10) | 9.36E-01(400,600) |
| 171 | 93070803 | 3.47E-02(1781,-1360) | 5.57E-01(1000,45) | 0.00E+00(-483,-961) | 1.36E+00(600,600) | 8.60E-02(500,20) | 1.36E+00(600,600) |
| 172 | 93070804 | 8.90E-02(549,-145) | 1.03E+00(1000,45) | 0.00E+00(-483,-961) | 2.02E+00(400,600) | 1.25E-02(100,30) | 2.02E+00(400,600) |
| 173 | 93070805 | 0.00E+00(1764,-1910) | 0.00E+00(1000,45) | 1.46E-01(-483,-961) | 0.00E+00(100,10) | 0.00E+00(100,10) | 6.32E+00(0,600) |
| 174 | 93070806 | 3.13E-02(549,-145) | 4.32E-01(1000,45) | 0.00E+00(-483,-961) | 1.41E+00(0,600) | 5.37E-02(200,10) | 1.41E+00(0,600) |
| 175 | 93070807 | 3.41E-02(549,-145) | 6.07E-02(1000,45) | 0.00E+00(-483,-961) | 4.73E-01(400,600) | 1.48E-01(300,10) | 4.73E-01(400,600) |
| 176 | 93070808 | 2.03E-02(549,-145) | 1.82E-02(1000,45) | 0.00E+00(-483,-961) | 4.64E-01(400,600) | 2.89E-02(100,30) | 4.64E-01(400,600) |
| 177 | 93070809 | 1.98E-02(1781,-1360) | 0.00E+00(1000,45) | 4.35E-03(925,-2172) | 5.93E-02(400,-200) | 6.22E-03(500,10) | 5.93E-02(400,-200) |

图 4-10 各步最大值及位置表格

(b) **某一步各点计算值**。按选择的时间、数据类型取出，按预测点分组显示。对于浓度可选择是否叠加背景值（如果计算时考虑背景浓度）。

如果逐步值文件为 1 小时平均的，可选择的时间格式为 YYMMDDHH；如果逐步值文件为日平均的，可选择的时间格式为 YYYY-MM-DD(或 YYYY/MM/DD，因电脑设置有所不同)。每次，程序显示当前选择的那个小时（或那一天）的每个点的浓度（或占标率，沉积率）。

对直角坐标网格点，可选择表格显示数据，或以图形显示浓度（或占标率，沉积率）的分布图。

如果选定的那个小时是静风（或气象丢失等情况），可能出现全部数据均为 0，此时也无法画出分布图。

(c) **浓度超标情况**。选择这一内容后，可再一步选择【数据类型】为：c1 浓度超标次数、c2 浓度超标率、c3 最大超标持续次数和 c4 各步超标点|超标率，这 4 种情况。仅用于浓度结果（不用于沉积等其它结果），可选择是否叠加背景值，或是否要先计算滚动平均值（详见下一节）。

对前三种数据类型，均按预测点分组显示每一个计算点的数据，方式类同（b）。对 C3，每个单元给出了次数和开始时间，格式“C|YYMMDDHH”或“C|YYYY-MM-DD”。列如“1.20E+01|93071817”表示该点最大连续超标 12 个小时，且开始小时为 1993-7-18 的 17 时。对直角网格，亦可用分布图显示。图 4-11 为一个直角坐标网格的 C3 表格数据，及分布图，显然，此图为最大超标持续次数的分布。

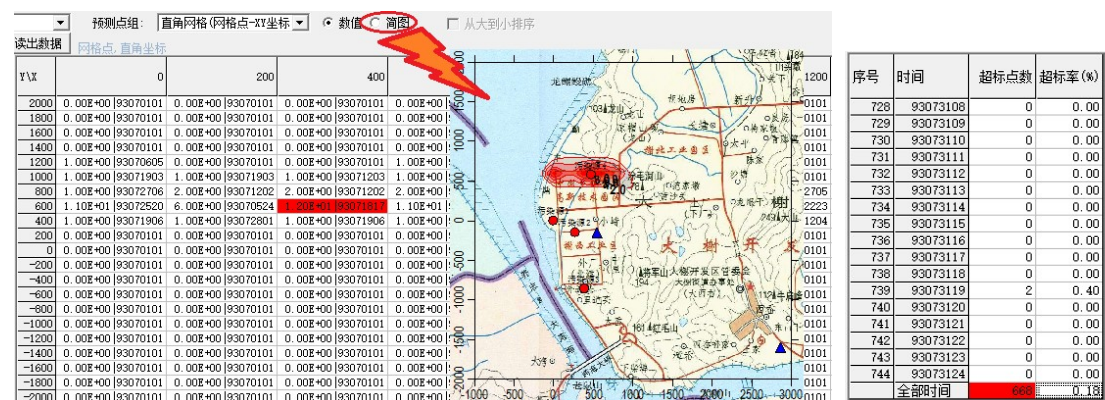


图 4-11 直角坐标网格的最大超标持续次数

对最后一种 C4，是按时间顺序，给出每个小时或每天，全部预测点中的超标点数和超标率，且最后一行给出在整个计算期间总的超标点次数和超标率。结果为两列的表格。如下图。某一个时间的所有预测点的总超标点数，其数值与网格密度和布置有关，因此绝对数值意义不大，但超标率可说明超标面积比率，不同时间步的超标率则可看出超标面积的变化，从而找到超标面积相对最大的小时或日期。

(d) **指定点时间序列值**。读出选定点的时序数据，以及给定保证率下的值。一次可最多指定 256 个点。输入系列点序号，可用逗号分开，连续点可用“[起点,终点]间隔”的方式。但可读出具体点数，仍受小时或天数限制：如果一年有 8760 个小时，一次只能读出 37 个点，如果是连续三年逐小时数据，则只能读 12 个点；对日均文件，即便是三年数据，一次也可读出 256 点。如果只指定一个点时，可以选上“从大到小排序”选项，这样能得到这一个点的前 N 个值。

结果为以时间顺序列出（除非选择了从大到小排序）的选定点的值，最后几行为给定保

证率的值及对应时间（格式 C|YYMMDDHH）。可复制此结果绘制指定点的浓度——时间变化曲线。

可在数据类型中进一步选择浓度、浓度占标率和各类沉积（视方案选择而定），以及读出数据时，是否进行滚动平均计算，是否叠加背景浓度（对浓度）等处理。

（e）**各点第 N 大值**。可以输入一个数 N，则可以看到所有预测点的第 N 大值和发生时间。利用此功能可以查看任意 N 大值（而 AERMOD 本身只能输出前 999 大值）。比如，输入 N=1，按“读出数据”后，则显示各点的第 1 大值。表格中所有点显示“C|YYMMDDHH”或“C|YYYY-MM-DD”（C 为浓度/沉积/占标率等，后者为年月日时，或年月日）。结果按预测点分组显示，对直角坐标网格点，可选择表格或图形显示。

可在数据类型中进一步选择浓度、浓度占标率和各类沉积（视方案选择而定），以及读出数据时，是否进行滚动平均计算，是否叠加背景浓度（对浓度）等处理。

（f）**各点给定保证率值**。可以输入一个保证率%，则可以看到所有预测点的该保证率浓度及发生时间。可用的数据读出选项，和结果显示，都与（e）相同。

选择以上某些选项的组合时，需要对整个逐步值文件全部读出并统计，这可能需较长时间，需要用户按下“**读出数据**”按钮，才会读出数据（读数据时窗口左下角的“退出”按钮会变成“取消读出”按钮，点击可以中途取消读出），并对表格数据进行更新。当程序认为必须重新读出时，此按钮会变成红色底色。注意：应当首先设置是否叠加背景浓度、评价标准、滚动平均参数，这些设置才能应用到读出过程中；而读出完成后，这些设置不能影响结果。这些选项的介绍详见下一节。

逐步值文件的其它功能和在环境质量标准中的应用，放在 4.5.2.3 节中说明。

4.5.2.2 其它选项说明

【数据类型】

根据查看内容，可选择的数据类型包括浓度还是浓度占标率，各类沉积（视方案选择而定）。

【日期时间】

对逐步值文件中的选择查看（b），或者是季节小时文件，或者是弧线归一化文件，要选择查看的具体时间。

如果是逐步值文件的查看内容（b），则可选的日期时间格式如下

1 小时值文件：YYMMDDHH

日平均值文件：YYYY-MM-DD, 或 YYYY/MM/DD

月平均值文件：YYYYMM 月

如果是各季节各小时值文件，为从“第 1 季第 1 时”起，到“第 4 季第 24 时”止，共有 96 个时间可选。注意，只有该季度确实有计算的小时，才会显示相应数据，否则提示“当前小时无数据！”。

对弧线归一化文件：YYMMDDHH

【滚动平均】

对逐步值文件，当查看内容选择以上（c）、（d）、（e）或（f）项时，可以先进行滚动平均计

算，再基于这个滚动平均计算结果来统计。例如选择查看“各点第 N 大值”，并输入了 N 为 1，再选择“**滚动平均的周期数**”为 24，如果是小时文件，则最后查看到的为各点日均值的第 1 大值；如果是日均文件，周期数输入 7，则最后查看到的为各点周均值的第 1 大值（输入 30 就变月均值）；对月均文件，如果开始和结束月份与季节定义相符，可输入周期数 3，则结果为季均第 1 大值。

滚动平均一般有两种算法：**无重叠滚动**和**有重叠滚动**。如小时值文件，周期数为 24 的情况，无重叠的一年为 365 天，而有重叠的一年为 $8760-24+1$ 天。采用这个方法，可以查看到逐小时滑动的重叠滚动的第 N 大值。

对于小时值文件，还有第三种算法：**滑动日内最大**。例如对于 O₃ 这个污染物，周期数输入 8，且采用**滑动日内最大**算法，才能符合环境质量标准的要求（详见下一节），这样每天经滑动计算后有 $24-8+1=17$ 个数，排序，取出最大值，则每年对一个预测点有 365/366 个数，再取 90%保证率，才能与标准对比。

滚动平均计算时，对于浓度数据，浓度为 0 的小时不参与平均（认为该小时丢失或静风，沉积等数据暂按参与平均计算），这样如果取 24 小时不重叠滚动平均算出的结果与 AERMOD 本身输出的日均结果相同。但仍有个别情况不能代替原有的日均浓度，原因在于对浓度为 0 的小时，难以判断是该小时因静风、无气象等引起的不需计算，还是由于该小时该处浓度确实为零。因此，日均浓度仍应以其本身的逐步值文件为准。

【叠加上背景浓度】

如果方案设定中选择了考虑背景值叠加，则当选择显示浓度或浓度占标率时，可选择叠加上背景浓度。程序会根据选择的文件是短期（小时、日均）还是长期（或全时段）分别采用相对应时段的背景浓度。对短期浓度，如果有逐日的现状监测数据，则根据浓度所在的日期，取相应日的现状值作为背景。

再次强调，对于有逐日现状浓度的情况，叠加了背景后，与未叠加背景时，高值浓度和发生时间均可能发生很大的变化。

【评价标准】【表格显示选项】【查看内容不含以下区域内部】【预测点组】

参见上一节“**计算结果页**”的相应说明。

【指定点序号、保证率】

如果查看内容选择了指定点的时间序列值，可以在这里输入指定的 1 到 256 个点的序号，以及指定点时间序列值的保证率（可输入最多 10 个）。

例如指定点序号输入“1, 10”，保证率输入“95, 98”表示取出本方案的第 1 和第 10 个点的时间序列值（即每一步的值，对 1 小时文件为各小时值，对日均值文件为每日均值），并依此时间序列值计算出保证率为 95%和 98%的值（放在表格的最下面）。保证率是这样的意思：比如 99%的保证率值为 $6.97E-02$ (93072203)，表明 99%的情况下浓度都低于 $6.97E-02$ ，而该 99%浓度发生时间为 93072203（YYMMDDHH）。

要取得预测点的序号，参见上一节“**计算结果页**”的【**当前点总序号**】相应说明。

对于逐日时间序列数据，可以复制到工具-数据分析-典型日筛选中，进行**基于多个点**的典型日筛选。

【关于典型日、典型小时的计算】

如果称网格点和各关心点的小时最大浓度对应的小时为典型小时、日均最大浓度对应的日期为典型日，则各典型小时、各典型日的浓度计算，一般是在计算方案中要设定输出逐小

时 POST 外部文件。在计算结果中，“**最大值综合表**”中，会看到网格点和关心点的最大小时值和日均值及出现时间。出现时间以蓝色有下划线文字显示，表示是一个链接，点击后会转到外部文件中相应时间下的浓度，亦即各典型小时、各典型日的浓度分布。

尽管也可以用自定义一个小时预测气象的方式来计算典型小时，但由于 AERMET 计算热通量时，采用的是累积方法，即计算白天某一小时的参数时，与该小时前各小时的气象有关，采用一个小时的气象做出的一个小时的预测气象，与采用包括该小时在内的全天气象做出的预测气象，可能会有差别，前者有误差。因此，不建议采用一个小时来做典型小时的预测气象。

4.5.2.3 逐步值文件与环境质量标准

以下介绍如何利用本软件处理逐步值文件的方法，来实现 HJ663-2013《环境空气质量评价技术规范（试行）》中的几个要求。

【日评价】

各污染物要求的百分位数如下表，由此可计算得到日历年内各 24 小时平均值需要计算的高值序号。

| 污染物 | 时段 | 百分位（%） | 按 365 天计算的序号 （保守方式） |
|---------------------------------------------------|---------------|--------|------------------------|
| SO ₂ ,NO ₂ ,NO _x | 24 小时平均 | 98 | 8 |
| CO,PM ₁₀ ,PM _{2.5} ,TSP | 24 小时平均 | 95 | 19 |
| O ₃ | 日内最大 8 小时滑动平均 | 90 | 37 |
| Pb | 季平均 | 100 | 1 |

百分位数相对应的高值序号按 HJ663-2013 中附录 A6 中公式计算。但该附录为从小到大的序号，而高值序号为大到小的序号；并且这里要求为整数位。考虑到以保守为主，高值序号公式可使用：

$$K=(1-p\%)*n+1$$

K 为取整数部分。例如，n 取 365 时，98、95 和 90 百分位对应高值序号为 8、19、37。

【年评价】

对年评价，Pb 按季最大/季标准，其它按 A=年均值/年标准，B=百分位值/日均标准，A 和 B 均不能大于 1 时达标。

【O₃ 日内最大 8 小时滑动平均】

预测气象须为逐时气象（每天有 24 时，且开始时间为第一天的 1 时，结束时间为最后一天的 24 时）。预测方案中，选择计算小时值，选择输出逐步值文件。

在预测结果中，将外部文件页的外部文件设置为“**逐步值文件-1 小时值**”，查看内容选择“**各点给定保证率值**”，输入保证率 90%，选择“**滚动平均的周期数**”，输入 8（这里指 8 小时），再在滚动平均算法中选择“**滑动日内最大**”。这样读出的即为 90%百分位下的日内最大 8 小时滑动平均值（保守值，有具体日期对应）。

【季均值的实现方法】

铅 Pb 可采用在预测方案中，选择计算月平均值，选择输出逐步值文件。在预测结果中，将外部文件页的外部文件设置为“**逐步值文件-月平均值**”，查看内容选择“**各点第 N 大值**”，输入 N 值为“1”（代表最大值），选择“**滚动平均的周期数**”，输入 3（这里指滚动 3 个月

平均，即季均），滚动平均算法中选择“**无重叠滚动**”。这样读出的即为最大季均浓度。

【变化趋势评价-秩的计算】

可以按 HJ663-2013 中附录 B 中公式计算 Spearman 秩相关系数，用以评价变化的趋势。

如果一些点的时间序列变化代表一种趋势，则可以计算出秩相关系数。将计算秩相关系数绝对值与表 HJ663-2013 B.1 中临界值相比较。如果秩相关系数绝对值大于表中临界值，表明变化趋势有统计意义。 γ_s 为正值表示上升趋势，负值表示下降趋势。如果秩相关系数绝对值小于等于表中临界值，表示基本无变化。

在外部文件中选择逐步值文件后，查看内容选择“**指定点的时间序列值**”，输入指定点的序号后，程序计算出每一个点的 Spearman 秩相关系数 γ_s ，放在表格的最后一行中，同时为便于对比，将相应的秩相关系数的临界值 γ 放在该行的起始第二列。

【多点均值的计算】

在外部文件中选择逐步值文件后，查看内容选择“**指定点的时间序列值**”，输入指定点的序号后，程序计算出每一步（步代表可能为小时，日均，月均，或其它指定长度周期）这些指定点的均值，放在表格的最后一列。均值也是逐步值，同样可以得出给定保证率下的值及时间。可用于城市范围内多测点的评价（HJ633-2013 附录 A）。

4.5.2.4 其它外部文件

【短期平均超标文件】

对短期超标文件，查看内容为“**前 10000 次超标情况**”（若小于一万次，显示实际次数），数据类型为“**浓度**”或“**浓度占标率**”。表格显示内容，包括时间，位置，和浓度值（或占标率）。

根据 AERMOD 预测方案中的设定，这里的短期平均超标文件，可能会有 1 小时值，日均值，或月均值三个文件。而相应的标准，也应在该方案的输出内容中设定。

【各季节各小时值文件】

对各季节各小时值文件，查看内容可选择“**指定季度小时各点计算值**”或“**指定点的各季 24 个小时值**”。

对于**指定季度小时各点计算值**，需要在日期时间下拉列表中，设定具体的季度和小时。如果该时间无计算结果，则提示“当前小时无数据”；否则，显示该季节和小小时下的浓度/沉积数据，按预测点分组显示（对直角网格点可以用图形显示）。

对于**指定点的各季 24 小时值**，需要设定指定点序号（注意：这里只能设定一个点，如果多于 1 个点，则只取第 1 个点）。软件在一个表格中，显示出这个点的四季的 24 时平均值（浓度/沉积）。

如果选择的是浓度，也可以选择叠加上背景浓度。

图 4-12 中，左侧显示了指定点的各季 24 小时值（这里设定为第 30 个点），从表中看到只有第 3 季有数据。右侧，查看**指定季度小时各点计算值**，这里选择了“第 3 季度第 14 小时”，可以选择不同预测点组（图中选择了直角网格组）。



图 4-12 各季节各小时值文件

【弧线归一化浓度文件】

外部文件选择“特定源弧线归一化浓度文件”。日期时间，可以选择不同小时（格式YYMMDDHH），然后表格中显示出该小时的全部弧线参数，一条弧线有 28 个参数。

4.6 大气环境保护距离

如果有厂界线，且厂界线外与厂界线毗邻的地方有超标时，需要设定大气环境保护距离，并按照导则 8.7.4 和 8.8.5 绘制大气环境保护距离形成的防护区域（图 4-13）。

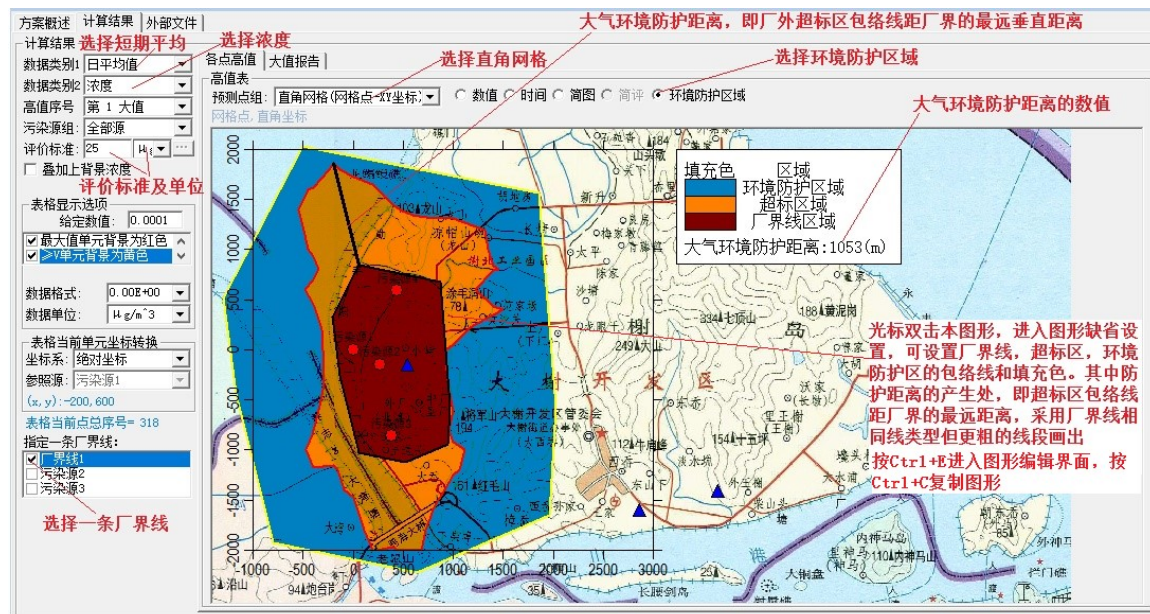


图 4-13 大气环境保护距离及防护区域

如要绘制环境防护区域，需要在 AERMOD 预测结果窗口的计算结果页设置：

数据类型别 1：需选择短期平均值，一般为 1 小时值浓度。

数据类型别 2：需选择浓度，不能选占标率。

评价标准：输入厂界外区域环境影响评价标准及单位。

指定一条厂界线：需选择，且只能选择一条厂界线。厂界线应当在基础数据-项目特征-厂界线中定义。

预测点组：需选择一个直角坐标系的网格。网格应当大于厂界线区域。

在当前窗口，选择右上角的“环境防护区域”后，图形显示环境防护区域。大气环境防护距离的具体数值以文字写出（在图例中显示，必须在图形缺省设置中，设置显示图例）。

图中，厂区及厂界线，超标区及其包络线，环境防护区域及其包络线，可以分别进行设置（包括要不要画，何种线型，何种颜色）。双击图形，弹出“图形缺省设置”，选择“环境防护区域”页进行设置。

环境防护距离是超标区包络线上，距厂界的最远垂直距离。这个距离产生的位置，在图中用厂界线相同的线型画出，但比厂界线更粗一点，如图 4-13 左上角的粗黑线段。环境防护区域，就是将厂界线的每一条边，都向外推移这个距离后形成的。

如果超标区域已达到计算网格的边界上（如图 4-13 中南部超标区已达网格的南面边界线），则很可能预测网格不够大，未能容纳实际整个超标区，此时宜将计算网格适当扩大后，重新计算，再重新绘图。

单击图形，再按 Ctrl+C 复制图形。但是，如果环境防护区域超出计算网格，则复制的图形会补削去超出部分。此时，可按 Ctrl+E 进入绘图员，在其中的“编辑”菜单下点击“设定复制和输出的图形范围”，设定的范围要包含整个环境防护区域，再复制图形。

需要说明的是，厂界线与环境防护区包络线之间的区域，都应当是环境防护区域，但为了突显标出超标区，而采用与环境防护区域不同的颜色。另外，这里的超标区域，是指按导则规定的与厂界线有毗邻的超标区域联合体，但其内部是允许有个别不超标的“虫洞”，即不超标的孤岛；同时在厂界线外部，所有与厂界线无毗邻的超标区域都不被考虑在内。这些差异在图 4-14 中标出。

注意：从 2.6.487 版本开始，软件默认只画出厂界线外毗邻超标区域（即橙黄区域），但不再画外延区域。这里图示的橙黄区域为预测出的超标区域，最终大气环境防护区域应至少包含这一区域，并可根据实际情况（综合考虑当地可实施的条件）适当灵活外扩处理，按导则要求，无须扩展成这里图示的蓝色区域那么大。

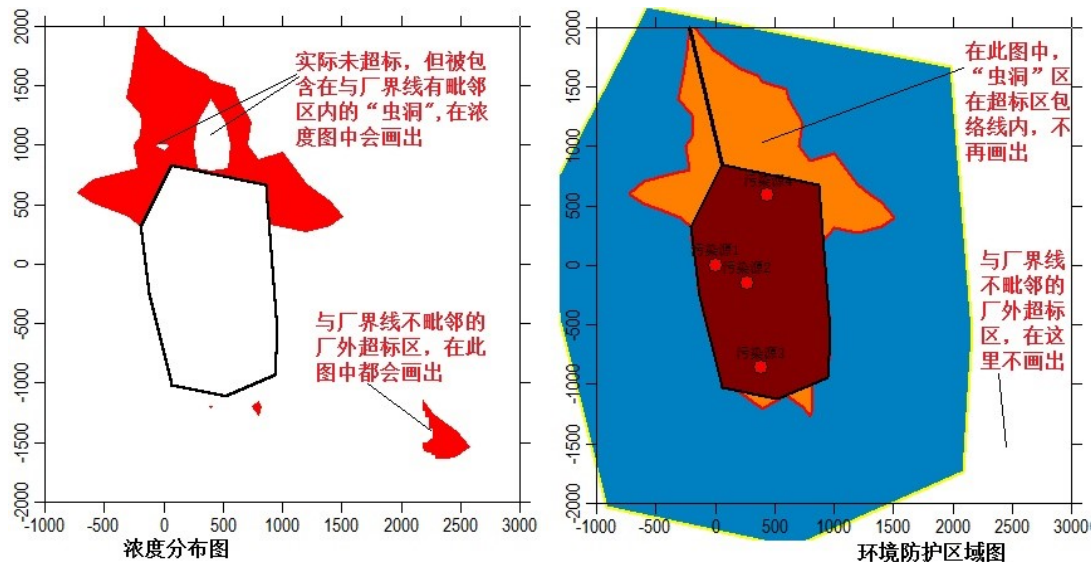


图4-14 浓度分布图与环境防护区域中超标区域的差异

4.7 AERMOD 方案合并

对于 AERMOD 预测结果，可以采用 AERMOD 方案合并功能，将已计算的多个方案的

计算结果，采取某种方式，合并成一个新的计算结果。新建一个合并方案的窗口如图 4-15。这里还包括基于两个计算方案结果的区域环境质量变化评价功能（导则 8.8.4 条）。

合并的算法是基于逐步值文件。要求被合并的计算方案，都有**相同的预测气象**，**相同的预测点定义**，**相同的输出内容**（且必须都输出 POST 逐步值文件）。但是如果被合并方案输出有多个源组的，合并后只生成全部源组这一个结果（因为 POST 中只有一个 ALL 源组）。程序对被合并方案的相同平均时间的 POST 逐步值文件中，**相同时刻、相同位置**的每个数据，分别进行合并（采用加减乘等算术方法），生成合并后的 POST 文件，然后再统计出各短期高值，前 N 值等“计算结果”中的内容。

合并完成后，可以从“计算结果”和“外部文件”查看结果，这些界面与“AERMOD 预测结果”窗口中完全一样。

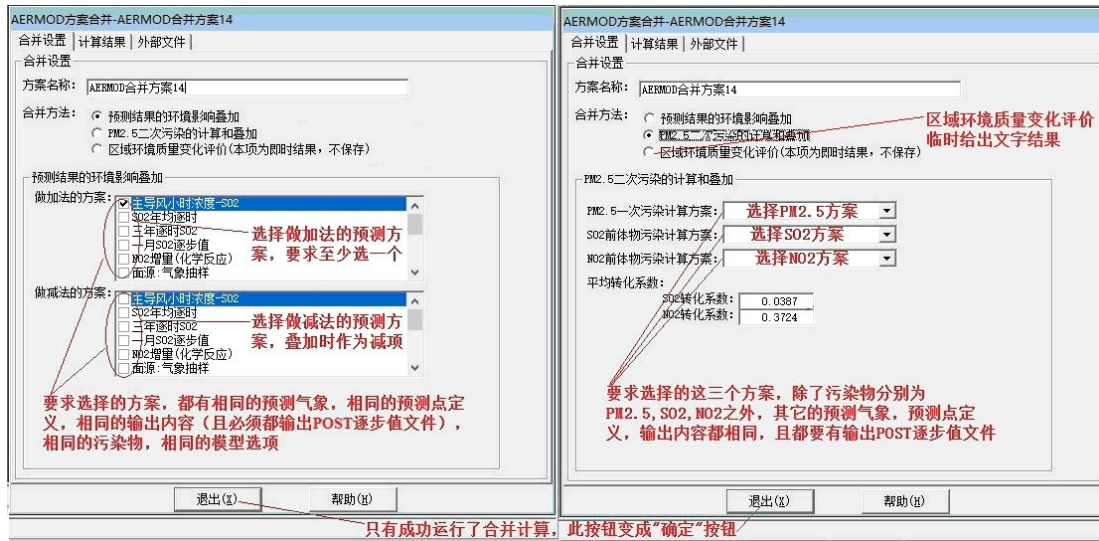


图 4-15 AERMOD 方案合并

合并完成后，左下角的“退出”按钮变成“确定”，表明结果已保存，且不可撤消（除非退出后将整个方案删除）。

注：如果从新建进入本窗口后，未按“进行合并运算”按钮进行合并（且合并成功完成），则左下角的“退出”按钮不会变成“确定”，退出时不会保存任何数据，包括对合并的设置。但如果从打开进入本窗口后，对方案名称修改后，即便没有进行合并运算，左下角仍为“退出”按钮，则按退出时也会保存方案名称的改动。

按照合并的目的不同，分成两种合并方法：**预测结果的环境影响叠加**和**PM2.5 二次污染的计算和叠加**。另外一种合并为基于两个计算方案的**区域环境质量变化评价**。

【预测结果的环境影响叠加】

用于多个 AERMOD 计算方案的计算结果的影响叠加，必须是**基于相同的污染物**。程序将检查各个被合并方案的**污染物名称**，如果不同，或采用的模型选项有不同的，都不允许合并。可用于以下几种情况。

（1）有替代源、削减源、改扩建源的评价项目

按导则有公式 $C_{\text{预测}}(x,y,t) = C_{\text{新增}}(x,y,t) - C_{\text{以新带老}}(x,y,t) - C_{\text{区域削减}}(x,y,t) + C_{\text{拟在建}}(x,y,t)$

对同一污染物，可以按需要建立四个 AERMOD 预测方案，这四个方案除污染源外的其它方面都相同，包括采用同一个 AERMOD 预测点方案，同一个 AERMOD 预测气象，相同的模型选项和相同的输出选项，都输出 POST 文件。但污染源是不同的，四个方案的污染源，分别采用了项目新增污染源，“以新带老”替代掉的污染源，区域削减污染源和其它改建扩

建项目污染源。要注意的是，这里牵涉的所有污染源，输入的源排放率都是正值，而没有负值。

那么这四个方案的计算结果，分别代表 $C_{\text{新增}}$ ， $C_{\text{以新带老}}$ ， $C_{\text{区域削减}}$ ，和 $C_{\text{拟在建}}$ 。

只要新建一个合并方案，将这四个方案合并在一起，就可得到导则要求的 $C_{\text{预测}}$ 值。其中做加法的方案选择 $C_{\text{新增}}$ 和 $C_{\text{拟在建}}$ ，而做减法的方案则选择 $C_{\text{以新带老}}$ 和 $C_{\text{区域削减}}$ 。

注意：合并过程需要读出逐个 POST 文件，需要频繁的硬盘操作，可能需要较长的时间，请确保项目文件放在本机硬盘上而不是 U 盘上，并在此段时间内勿使用其它软件对同一硬盘频繁读写。

(2) 对单个 AERMOD 预测结果的进一步加工

由于 AERMOD 方案中的计算结果从 AERMOD.OUT 中读出，而该文件是采用文本方式保存数据的，对于小于百万分之一微克的浓度都记为 0，并且在统计时将小时和日均的高值中负值忽略。这导致，如果污染源排放率非常小（如苯并 a 芘），这里计算结果显示为 0，实际是一个很小的数；如果污染源排放率有负值情况，计算结果的高值有负值时，这里计算结果也显示为 0。在旧版本，这两种情况都只有用户自己从外部 POST 文件中，才能查到非零的真实结果，或者对苯并 a 芘这类情况采用放大源强的方法。

现在对这类情况，只要新建一个合并方案，在“做加法的方案”中选择那个预测方案，然后进行合并运算就可以了。合并的结果中，“计算结果”这一页的内容不是从 AERMOD.OUT 中读出，而是各个 POST 文件中统计出，因此不会由于过小或负值而显示为零了。

【PM2.5 二次污染的计算和叠加】

按新导则规定，当建设项目排放的 SO_2 和 NO_x 年排放总量大于或等于 500 t/a 时，需将模型模拟的 $\text{PM}_{2.5}$ 一次污染物浓度，与按 SO_2 、 NO_2 等前体物转化比率估算的 $\text{PM}_{2.5}$ 二次污染物浓度值进行叠加，得到 $\text{PM}_{2.5}$ 的环境贡献浓度。

前体物转化比率，可引用科研成果和有关文献，注意地域适用性，用户直接输入。缺省采用的是导则推荐值 0.0387, 0.3724。如果参数进行了修改，可按“取得导则推荐值”按钮复原。

依次选择三个预测方案，污染物分别为 $\text{PM}_{2.5}$ ， SO_2 和 NO_2 。进行合并后，合并结果就是考虑了一次和二次叠加的 $\text{PM}_{2.5}$ 的环境贡献浓度 ($C_{\text{PM}_{2.5}\text{贡献}}$)， $C_{\text{PM}_{2.5}\text{贡献}} = C_{\text{PM}_{2.5}\text{一次}} + C_{\text{PM}_{2.5}\text{二次}}$ 。其中， $\text{PM}_{2.5}$ 的二次浓度计算式为： $C_{\text{PM}_{2.5}\text{二次}} = \varphi_{\text{SO}_2} \times C_{\text{SO}_2} + \varphi_{\text{NO}_2} \times C_{\text{NO}_2}$

SO_2 前体物方案或 NO_2 前体物方案，可以只选其一。如果选择“无”则代表无该污染物的前体物方案，但不可以对 SO_2 和 NO_2 均选择无。

【区域环境质量变化评价】

按导则 8.8.4 条进行区域环境质量变化评价。要求引用两个计算方案，方案 A 和方案 B。方案 A 为本项目全部污染源对区域网格点的年均浓度贡献值。方案 B 为区域削减源对区域网格点的年均浓度贡献值（均按正值计算，削减源强应输入正值）。

两个方案要有相同的污染物，相同的计算选项 (EIAProA 版本，模型选项/计算选项全部相同)，相同的预测气象，相同的预测点定义 (个数，坐标定义，高程和控制高度，全部数据都相同)。两方案都要计算年均浓度（或全时段）。但污染源是不同的，同一污染源，不能在两方案中重复出现。方案 A 应为本环评项目的全部污染源，方案 B 应为全部区域削减源。

如方案中输出有多个源组的，只采用全部源组数据；如计算点有多个网格的，只采用第 1 个网格结果（可以是直角网格，或极坐标网格，但网格应覆盖整个区域）。

选择好方案后，按下“**变化评价**”按钮，给出文字结果，可自行复制输出。
注意，这一功能为即时结果，退出后不保存数据。

【对合并结果的进一步合并】

合并生成方案，允许用于进一步的合并，以用于某些更复杂的处理。

比如这样的情景：在产生 PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂ 的污染源有一个或多个有削减情况时，如何计算考虑了二次污染物叠加时的 PM_{2.5} 浓度的增量？

可以按下述思路，先生成合并方案 A 和合并方案 B，再将 A 和 B 合并为 C。

合并方案 A：计算出本项目新增污染源的二次叠加后的 PM_{2.5}。PM_{2.5} 方案和 SO₂、NO₂ 前体物方案中的污染源均采用新增源。

合并方案 B：计算出本项目削减污染源的二次叠加后的 PM_{2.5}。PM_{2.5} 方案和 SO₂、NO₂ 前体物方案中的污染源均采用削减源或被替代源。

合并方案 C：对方案 A 和 B 再次合并，其中方案 A 为做加法方案，方案 B 为做减法方案。

则合并方案 C 为考虑了二次叠加后的 PM_{2.5} 在有削减情况下的增量浓度。

5 风险模型

对于风险事故预测，首先要分析泄漏的物质种类，查找危险物质临界量（可在本软件工具“[风险模型一些参数查找和计算](#)”中查找），确定主要的危险物质。在“**化学品数据库**”中查看是否有相关污染物及其参数，若没有的，先查找出该物质有关化学参数（比如，在百度百科中查找），输入以完善数据库，作为后续计算时引用。

风险评价工作等级划分，可在本软件工具“[风险模型一些参数查找和计算](#)-风险评价工作等级划分”中确定。

风险预测所需的气象条件，要求按风险导则 9.1.1.1 统计出来。在本软件的**基础数据的气象统计分析**中，统计类型为“风频风速稳定度统计”时，在统计结果小结的开始部分，直接给出按这一要求的统计结果。

然后在“**风险源强估算**”中，估算其气体源强参数，并得出扩散模型选择建议。

最后，按源强估算结果的建议，新建一个“**AFTOX 烟团扩散模型**”或“**SLAB 重气体扩散模型**”预测方案，按给定的气象条件，引用源强估算结果参数，进行扩散计算。

5.1 软件特点

5.1.1 内置物质参数数据库

本软件内置了 400 多种化学品数据库。物质参数来源：（1）AFTOX 中提取（130 种物质）；（2）SLAB 中提取；（3）工业气体手册。将来会考虑从 ALOHA 和 CHARM 中提取。

包括风险导则中的危险物质临界量、大气毒性终点浓度值等评价标准数据，亦集成在软件中，方便引用。

5.1.2 内置多种源强估算模型

内置了 AFTOX 多种源强估算模型，和风险导则推荐的各种源强估算模型。

预设了不同事故情景，结合涉事的化学品参数和环境气象参数，自动推荐首选源强估算模型（并列可选替代模型）。

软件会根据物质参数和环境参数，自动计算出输入到预测模型中的某些参数。比如，对于压力容器泄漏的情景，喷口气流减压到常压后的截面积和气温等模型需要的参数。

同时，软件计算出理查德森数，用以判断并推荐后续的扩散模型。

5.1.3 统一的输入和输出界面

AFTOX 和 SLAB 模型，均采用相似的参数输入界面，和几乎完全相同的计算结果输出和后处理界面。

已将用户需要输入的参数，按照简单方便、灵活多样的原则重新设计。比如云量，统

一为 10 分制；比如湍流参数，允许输入事故时间等参数供程序按热通量来计算，亦允许用户自己输入稳定度；比如地表粗糙度的取值，除按原模型本身提供的可选项外，亦可按 AERMET 推荐值进行取值。

输出方面，都包含了轴线最大（SLAB 还有质心浓度），设定的关注阈值浓度的最大影响区域(和图形)和特定时间影响区域（和图形），关心点时间变化曲线等。输出浓度都可用质量体积浓度（如 mg/m³）或体积比例（如 ppm）表示。

5.1.4 与大气预测采用相同基础平台

由于程序建立在 EIAPROA 软件平台上，与建设项目的大气预测计算可共享基础数据平台，包括背景图形及坐标系统，地形高程文件，现状监测，敏感点，厂界线等均可共享。比如，只要在背景图上点出事故位置，就可自动取得经纬度，高程，气压。

同 AERMOD 一样，在一个文件中，支持多个化学品，多个事故源，多种模型的预测。

5.2 化学品数据库

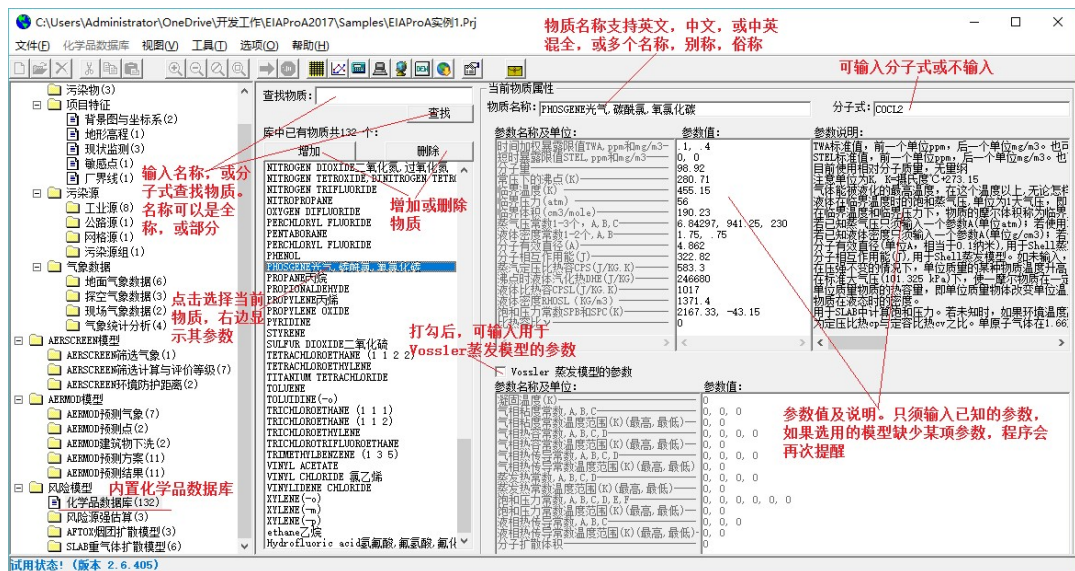


图 5-1 化学品数据库

左边点击目录树中“风险模型”下的“化学品数据库”，则右边显示软件内置的物质参数数据库。在这里，查看，增减，或修改化学物属性。界面上的基本元素介绍，详见图 5-1。

这些参数可用于不同的源估算模型和扩散模型（当前为 AFTOX，或 SLAB）。但实际上不同的模型，所必须的参数有所不同，用户在录入数据时，只须先考虑输入手头已有的参数，待后续选择源具体模型时，程序还会提醒缺少的参数，再去查找后输入。

增加和编辑数据库：增加时，点“增加”按钮后输入相关参数；编辑时，查找或直接在左边选择物质后，在右边修改。然后，在左边项目树中点击“化学品数据库”之外的内容，则程序会立即保存当前的修改（如果有删除，则该物质就永久从内置数据库中删掉了）。很多物质参数，可以到“百度百科”中查找，但输入时要注意单位是否符合要求。

在数据库查找物质：输入要查找物质的名称（全名，或部分），或者分子式，再按“查

找”按钮。如果输入的字符只是名称的一部分，则可能找到有多个物质的名称都含有这串字符，此时每再按一次“查找”按钮，就找到下一个符合要求的物质。如果用物质中文名找不到，建议用英文查一下，中文名换英文名可在网上搜索。

数据库文件：本软件物质数据库完全开放。两个文件 `ch.dat` 和 `evap.dat`。只有物质要用于 Vossler 蒸发模型时，才用到 `EVAP.DAT` 文件；其它情况下只用到 `CH.DAT` 这个文件。

对物质库中参数的说明

这里虽然有 23 个参数（Vossler 模型还有另外 38 个），但多数参数并非必须。例如，时间加权平均暴露限值 TWA 和短时暴露限值 STEL(缺省提供的美国的《职业安全与卫生条例 (OSHA)》STEL 值)，只是作为扩散模型计算时的缺省的廓线阈值，也就是一种评价标准，这里可以不输入，也可以输入风险导则中的大气毒性终点浓度值。

大部分参数其实是用于计算蒸发过程的，如果化学物在可能遇到的环境温度下均为气态，则只需输入沸点等几个参数。

若化学物为液体，则必须要有蒸汽压参数，除非已有 Vossler 参数，则不再需要。数据库中只对 5 个物质（hydrazine, monomethylhydrazine(MMH), dimethylhydrazine(UDMH), aerozine-50 和 nitrogen）有 Vossler 参数。

蒸汽压参数可用三个方法定义：1) 安托万方程, 要求输入三个常数 A,B,C，2) Frost-Kalkwarf 方程，要求输入两个参数 A 和 B(此时临界压力和临界体积参数也须已知)，3) 直接输入蒸汽压 A，单位 atm。要注意的是，模型用已输入非零参数的个数，来判断用哪种方法。如果只输入一个参数，则程序认为就是蒸汽压，且单位为 atm。

液体密度对所有液态物质都是必须的，包括那些使用 Vossler 的物质。此参数可用两种方法定义：1) 使用 Guggenheim 方程，须有两个常数，2) 直接输入，单位 g/cm³。同蒸汽压力一样，模型用常数的个数来判断输入的方法。Guggenheim 方程要求已知临界温度和临界体积。如果未输入液体密度，模型缺省采用水密度 1 g/cm³。

分子扩散常数包括分子有效直径 (单位 Å，相当于 0.1 纳米) 和分子相互作用能(J)。此扩散用于 Shell 蒸发模型。如果这两参数无效的，则采用 Clewell 蒸发模型。

蒸汽定压比热容 CPS、汽化热 DHE 等 6 个参数，则是专门用于 SLAB 模型的，也是假定事故物质是液体的方式，需要计算蒸发过程。

5.3 风险源强估算

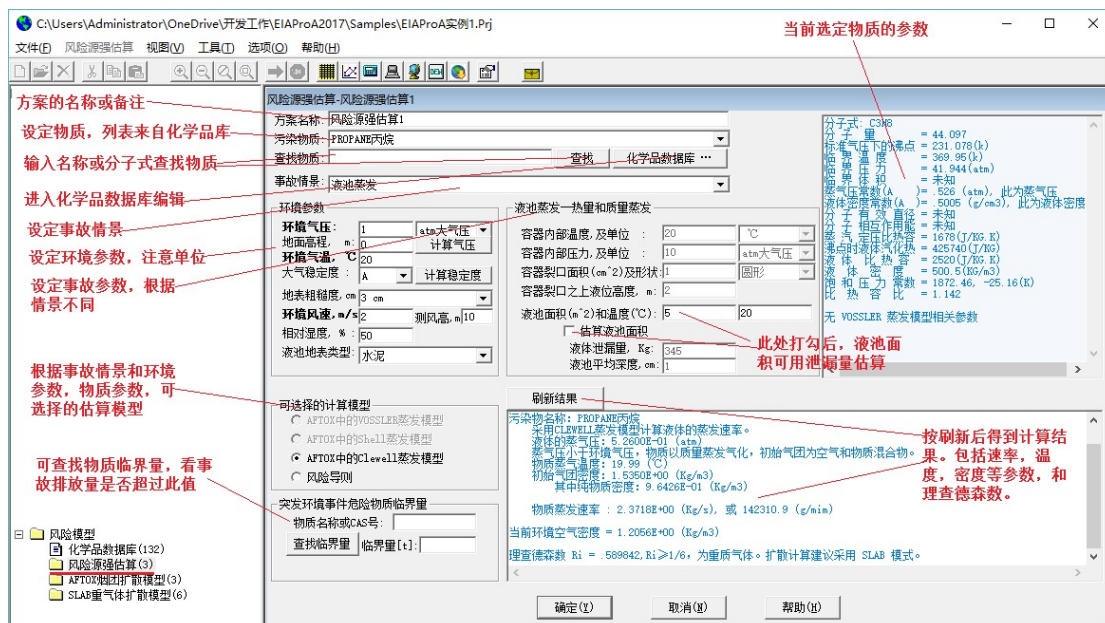


图 5-2 风险源强估算

左边点击目录树中“风险模型”下的“风险源强估算”，则右边显示已有的估算方案。可打开或新建一个方案。在这里，设定参数，估算泄漏或蒸发产生的气体源强，查看结果。界面上的基本元素介绍，详见图 5-2。

首先选择污染物质，其次选择情景，再输入环境和事故参数，最后按刷新结果。

污染物质

下拉列表已列出当前内置化学品库中的全部物质，从中选择一个。或者在查找物质输入框中，输入物质的名称（部分或全部）或分子式，按“查找”，则在化学品数据库找出相关物质。右边文字框内将显示当前方案内的物质的物性参数。

用查找时，如果找到一个匹配物质，则在下拉列表中显示；此时再按“查找”，则显示为下一个匹配物质。如果找不到有匹配的，则弹出警示，并在下拉列表中显示空白。可按“化学品数据库...”进入化学品数据库编辑窗口，添加本次要计算的污染物质相关参数。

风险源强估算方案，只保存对数据库中物质的引用，而不保存该物质的具体参数。对于已保存的方案（必定有计算过的物质），如果本次打开时，该物质在化学品数据库已删除，则污染物质下拉列表中显示为空白，原有方案已失效，必须要引用其它物质。如果本次打开时，该物质仍在，将会读入该物质在库中的最新版参数，需重新估算后得到新的结果，再保存。

环境参数

这里输入的气象及环境参数，均应是事故发生处的参数。如果该处没有对应的参数，采用最近地面气象站的数据，则该气象站的数据，应能代表泄漏发生处的实际情况。

如果没有气压，可在输入地面高程后，按“计算气压”进行估算。

稳定度这里为 PS 等级，如果没有，可以按“计算稳定”调用工具程序完成。

要注意，环境风速必须大于 0.5m/s。

事故情景

(1) 压力容器泄漏

输入容器内的温度，压力，裂口面积和形状。根据物质参数，和容器内的温度，压力，可以判断容器内的物质的状态（一般液体，过热液体，还是气体）。如果为一般液体，要求输入裂口以上液位高。

结合环境温度和压力，可以判断泄漏出的物质方式：纯气体，纯液体，还是两相混合物。对于不同的泄漏物质，程序自动推荐合适的模型计算。

对于纯液体泄漏，泄漏出物质为液态，不能作为大气扩散源，需要按实际泄漏的液体量，后续再按液池蒸发计算出蒸发速率。

对于纯气体泄漏，可以直接作为大气扩散的源强。程序将给出源强横截面积，喷射速度，气体温度和密度。根据理查德森参数，建议用 SLAB 重气体模式，还是 AFTOX 模型。后续采用的模型中，可能对事故情景进一步细分，比如 SLAB 中，要求区分泄漏口是朝上，还是朝下风向。

对于两相混合物泄漏，由于气体中夹带大量液滴，并且扩散过程中液滴持续气化，混合物的温度保持很低，密度通常比环境空气大很多，一般建议用 SLAB 模式。如果选择采用 AFTOX，则只能考虑其气体部分，必然使计算结果大幅偏低。

关于两相：是这样一种情况，以液体方式保存在压力容器内，但其贮存温度高于常压下沸点，是为过热液体。当泄漏时，一部分闪蒸为气态，如果闪蒸比例小于等于 0 的，则为纯液体方式排放；大于 1 的，则为纯气体排放；(0,1)内的，为两相排放，一部分为气体，另一部分以液滴存在于气体中，此时气体温度为沸点，然后液滴吸收空气热量继续气化(热量蒸发)，边扩散边蒸发，气体内部温度很低（相当于沸点），且气体中有液滴，形成重气体扩散。

压力容器的泄漏，容器内为过热液体时，多数情况下是以两相方式泄漏，在同样的裂口下，两相的泄漏速率（kg/s）要比纯液体方式低得多（因为气体占了较大体积）。容器内压力一般大于环境气压，在裂口处开始汽化的地方，其气压既小于容器内部，又大于外界环境（本软件中取为环境气压）。而两相混合物的平均密度，可取为蒸气密度（在裂口处压力和沸点温度下）与液体密度的加权平均值，其气体比例取决于闪蒸比例。

关于泄漏方式：程序总是假定容器内通过低温、高压的方式将物质以液体方式贮存，因此容器内压力 P_i 应大于 1 个大气压（且应大于环境气压，否则没有泄漏的驱动力），容器内温度 T_i 通常小于环境气温 T_a 。假定物质沸点 T_b 。物质临界温度 T_c ，临界压力 P_c ，均假定有效。则有以下几种可能：

（a）当 $T_i \leq T_b$ 时，容器内应为纯液态，只计算出物质以液态方式泄漏出的速率。后续应按液池蒸发再计算一次

如果 $T_b > T_a$ ，则蒸发只是质量蒸发，或者质量+热量蒸发。

如果 $T_b \leq T_a$ ，则可能发生闪蒸。但是，这样的情况是不合理的。低温保存是要成本的，而容器压力总是不会低于环境，所以对于 T_b 低于环境气温的情况下， T_i 总会略大于 T_b ，因而直接采用（b）计算两相流泄漏。

（b）当 $T_b < T_i < T_c$ 时，且 $P_i > 1 \text{ atm}$ ，容器内应为过热液体。如果 $T_b < T_a$ ，则泄漏方式为两相流泄漏。如果 $T_b \geq T_a$ ，则物质仍以液态方式泄漏，且后续只会发生质量蒸发，不过这种情况十分罕见。

（c）当 $T_i \geq T_c$ 时；或者当 $T_b < T_i < T_c$ 且 $P_i \leq 1 \text{ atm}$ 。这两情况下，认为容器内为纯气体，泄漏方式为纯气体泄漏。

如果不认可程序判定的泄漏方式，用户可以通过了解以上规律，再微调 T_i 和 P_i 的方式改变。

(2) 液池蒸发

需要用户给定液池的面积，当然，也可以给出泄漏量和平均深度估算液池面积（需要已知液体密度）。液池的温度也需由用户输入。

液池蒸发可根据物质化学参数和环境条件，采用某种或某几种不同计算模式。

- (1) VOSSLER 蒸发模型
- (2) SHELL 蒸发模型
- (3) CLEWELL 蒸发模型
- (4) 风险导则附录 F 公式法

前三种均是在 AFTOX 中所用的模型，第（4）种为根据 HJ 169—2018 风险导则附录 F 有关公式进行的计算（相当本软件 ver1.1 下的“泄漏与蒸发”模块的算法的优化版）。程序根据物质已有参数，自动选定一种算法。

前三种算法，一般适用于环境气温 \leq 液体沸点情况（只包括质量蒸发）。如果环境气温 $>$ 液体沸点（此时同时有热量蒸发及质量蒸发），一般会发生暴沸；此时如果液池温度高于其沸点（环境气压下的），实际会发生闪蒸，液池将瞬间气化为两相混合物（气体中夹带液滴）的瞬时气团，这种情况一般只宜用第（4）种算法（但现实中亦不太可能存在这样的液池，因为它本身是不能稳定的）。

公式法的蒸发结果（热量蒸发+质量蒸发，或仅有质量蒸发），与 AFTOX 中的参数最少（也就是最粗糙的）的 CLEWELL 蒸发计算相当。因此，以液态保存的物质大量泄漏后，即便环境温度高于沸点，也仍可能发生蒸发过程（气温大于沸点的蒸发，热量+质量同时进行），AFTOX 也能计算这个过程。

同样物质同样环境下，采用不同蒸发模型，有些情况下计算结果会有较大差距。软件会提醒明显不合理的结果。比如下面的结果：

```

污染物名称: PROPANE丙烷
采用CLEWELL蒸发模型计算液体的蒸发速率。
液体的蒸气压: 5.2600E+01 (atm)
蒸气压小于环境气压, 物质以质量蒸发气化, 初始气团为空气和物质混合物。
物质蒸气温度: 19.99 (°C)

***物质沸点低于环境温度, 理应暴沸, 蒸气压却小于环境气压, 不合理! 建议采用其它模式重算!!

初始气团密度: 1.5350E+00 (Kg/m3)
其中纯物质密度: 9.6426E+01 (Kg/m3)

物质蒸发速率: 2.3718E+00 (Kg/s), 或 142310.9 (g/min)

当前环境空气密度 = 1.2056E+00 (Kg/m3)

理查德森数 Ri = .589842, Ri ≥ 1/6, 为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

```

对于过热液体，由于 CLEWELL 模式计算其蒸气压的结果不合理，程序建议采用其它模式重算。采用导则公式法重算后，结果变为：

```

液池蒸发-风险导则法
液池处于过热状态, 物质将以闪蒸方式瞬间气化, 形成两相混合气团

闪蒸比例 = .37
两相混合物液态比例 = .63
两相混合物温度 = -42.07 (°C)
两相混合物密度 = 6.2795E+00 (Kg/m3)
其中液体密度 = 5.0050E+02 (Kg/m3)
其中气体密度 = 2.3256E+00 (Kg/m3)

两相混合烟团初始面积 = 5 (m2)
假定按液池中物质总量 = 345 (kg) 来估算:
两相混合烟团初始高 = 10.99 (m)
当前环境空气密度 = 1.2056E+00 (Kg/m3)
扩散过程中, 液态部分仍会不断气化为蒸气。对于两相混合物, 后续扩散建议采用SLAB模式。

```

SLAB 模型的泄漏速率和蒸发速率：在 SLAB 模型 DOS 版本中，液池蒸发时，由用户输入泄漏速率和液池面积，且假定有泄漏速率等于蒸发速率。但这个假设显然是不合理的。另外，蒸发速率要与液池面积相匹配。如果泄漏速率快，对应蒸发速率也快，则蒸气上升速度更快。如果很小面积则可能产生很高的上升速度，过高的蒸气压，则 SLAB 输出文件中，

不会有结果(复述参数“von karman constant”这一行后就结束)。因此,应该由用户按本软件预先计算出实际蒸发速率,作为泄漏速率来输入,以避免此类问题。

后续扩散模型的选择原则

如果烟团初始气体密度小于或等于环境空气密度,一般作为轻质气体,宜采用 AFTOX 等模型进行扩散计算。如果是两相流物质,则一般作为重质气体(实际为气液混合物),宜采用 SLAB 重气体模型。其它的情况,则采用理查德森数来判断。

理查德森数按持续排放和瞬时排放分别计算,并采用不同的临界判断值,相关参数定义及计算公式见 HJ 169—2018 风险导则附录 H.2.1。程序给出这个具体数值,以及具体的判断结果建议。

一个有趣的讨论: 天然气(甲烷为主)泄漏是气体,是液体,还是两相物? 扩散计算是按轻气体,还是重气体?

甲烷标压下其沸点仅为 111.66K, 在环境中自然是气体; 其分子量仅为 16.04 远小于空气, 常温常压下自然是轻气体。但是, 在压力容器泄漏事故中和液池蒸发事故中, 却有可能是液体, 两相物, 或必须当作重气体。

如果是从家用的天然气管道或天然气管道中泄漏, 容器内一般是常温(如 20 度), 相对(环境气压)一般是几十到几百 KPa(比如可认为容器内相对压力为 1 标压, 即绝对压力 2 标压)。这种情况下的泄漏, 是完全的气体泄漏, 即以气态保存在容器内、以气态泄漏出来, 泄漏速率可以直接当作扩散源强。此外, 虽然减压过程导致温度下降, 初始气团温度仍不会太低, 应当作轻质气体进行扩散计算。本软件中的“家用天然气管道-气体泄漏”就是这样一个例子。

```

纯物质气体泄漏
气体比热容比 r = 1.3050E+00
泄漏出口气体温度 = -14.26 (°C)
泄漏出口气体密度 = 7.5505E-01 (Kg/m3)
喷射流的初始截面积 = 1.7663E-04 (m2)
喷射流的初始流速 = 277.15 (m/s)

```

```

气体泄漏速率 = 3.6961E-02 (kg/s)
当前环境空气密度 = 1.2056E+00 (Kg/m3)

```

烟团初始密度未大于空气密度, 不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

如果是从液化天然气 LNG 储罐中泄漏, 容器内一般是在沸点附近的超低温(如 112K), 而相对压力则只要保持为正即可, 但一般略大于 1 标压。这种情况下的泄漏, 是作为两相物泄漏, 即以液态保存在容器内、以两相混合物泄漏出来。由于其温度极低, 其气体部分密度大于空气, 加上考虑气体中液滴后, 混合气体密度远大于空气, 因此, 应当作重质气体进行扩散计算。本软件中的“液体天然气储罐-两相泄漏”就是这样一个例子。

```

物质气液两相混合物泄漏
两相混合物温度 = -161.49 (°C)
两相混合物密度 = 2.7561E+02 (Kg/m3)
其中液体密度 = 4.2410E+02 (Kg/m3)
其中气体密度 = 1.7506E+00 (Kg/m3)
喷射流的初始截面积 = 1.5388E-04 (m2)
喷射流的初始流速 = 1.41 (m/s)

```

```

两相混合物泄漏速率 = 5.9788E-02 (kg/s)
其中纯气体速率 = 1.3352E-04 (kg/s)
液态比例 = 1

```

当前环境空气密度 = 1.2056E+00 (Kg/m3)

扩散过程中, 液态部分仍会不断气化为蒸气。对于两相混合物, 后续扩散建议采用 SLAB 模式。

但是, 如果容器内温度输入 111K, 小于其沸点, 会当作液体泄漏, 而如上文(a)条所述, 这要重新计算蒸发过程, 一般要避免(可以将温度设为略大于沸点)。只有对于非小孔泄漏的情况, 比如储罐爆炸、断裂, 突然大量倾倒入, 形成液池的情景, 是必须要计算蒸发的, 《SLAB 模型技术说明》一书, 自带案例的第 1, 第 3 都是指这样的情况, 最终都因

低温而产生重气体。

5.4 风险扩散模型

5.4.1 AFTOX 模型和 SLAB 模型

对于污染物的扩散计算，目前本软件可选择 AFTOX 模型和 SLAB 模型。模型的选择，建议采用风险源强估算中理查德森数的计算结果。

美国空军有毒化学物扩散模型 AFTOX (ver 4.1) 是基于多烟团高斯扩散模式，用于模拟中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发的气体排放。可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源。该模型内置了 Vossler, Shell 和 Clewell 蒸发模型以估算液体泄漏的气体源强。进一步了解该模型可参见本软件的“相关资料”目录下的“AFTOX 模型技术说明.pdf”一书。

SLAB 用于模拟重质气体或中性气体的扩散模型，基于稳定烟羽，瞬时烟团，或者两者联合的方式处理不同情况。模型处理的排放类型包括地面蒸发池、离地水平喷射、烟筒或离地垂直喷射、瞬时体源，其中地面蒸发池为纯气体源，其它可以是纯气体，或气体和液滴的混合物。进一步了解该模型可参见本软件的“相关资料”目录下的“SLAB 模型技术说明.pdf”一书。

AFTOX 和 SLAB 模型的说明、源代码、执行文件、用户手册以及技术文档可在“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”网站下载。

左边点击目录树中“风险模型”下的“AFTOX 烟团扩散模型”，则右边显示已有的方案。可打开或新建一个方案。如果要选择 SLAB 模型，则左边点击目录树中“SLAB 重气体扩散模型”，执行同样的操作。

AFTOX 和 SLAB 模型输入输出界面十分相似，都由污染源及环境参数、计算内容、计算结果，以下将它们共性一起描述，并分述各自特性。

注意：本软件子目录 risk\下的文件为运行风险模型必须的文件，不可自行移除或修改，否则可能导致不可预见的错误。

5.4.2 污染源及环境参数-AFTOX 模型

AFTOX 窗口中首页为污染源及环境参数，在这里，设定环境参数和污染源参数。界面上的基本元素介绍，如图 5-3 所示。

AFTOX模型-源及环境参数输入

方案名称: AFTOX模型-源及环境参数输入

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果

源强输入: ☒ 选择已有的源强估算 ☐ 选择化学物新输入或估算

选择已有的源强估算: 家用天然气管道-气体泄漏

选择化学物新输入或估算: METHANE, LNG, Liquefied Natural Gas, 甲烷

环境参数

事故位置坐标 (x, y, z): [2967.2, 258.37, 1591.11]

经度102.194800E, 纬度27.735290N, 地面高程1591.11

大气稳定度的输入方法: ☒ 直接输入大气PS等级 ☐ 按辐射通量内部计算

直接输入大气PS等级: A

按辐射通量内部计算: 发生日期和时间: 2017/5/22 22:32:39

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac

当前本地为夜间, 当地时间的标准时差为 7 hr

当地为白天, 且有云量时, 可选云型

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): N

风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15

风速 (m/s) 及其 测量高度 (m): 2 10

气温 (°C) 及逆温层基底高度 (m): 20 10000

测风处地表粗糙度: 3 cm

事故处地表粗糙度: 3 cm

事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地 干

若无逆温, 可输入10000

有效逆温高为50-500

污染源参数

压力容器泄漏: 泄漏物质为纯气体, 可作为污染源强。如果喷口向上, 可作为烟筒排放

泄漏速率: 3.696116E-02 (kg/s), 气体温度: -14.26 (°C), 流量: 4.895207E-02 (m³/s), 初速: 277.1472 (m/s), 需输入实际排放时长。

气体密度: 7650479 (kg/m³)

烟筒初始密度未大于空气密度, 不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

排放方式: 短时或持续泄漏

排放时长: 15 分钟

物质排放速率, 及单位: 3.696116E-02 kg/s

估算液面积

采用了估算的气体源强, 排放速率即为源强

此处说明是否为液体, 是否需要计算蒸发, 采用AFTOX内置蒸发程序

液池的面积(m²)和温度(°C): 5 20

释放高度(m): 2

烟气温(°C)和流量(m³/s): -14.26 4.895207E-02

确定(Y) 取消(N) 帮助(H)

图 5-3 AFTOX 模型的源及环境参数输入

方案名称: 定义方案的名称。最好有能代表该方案特征的备注文字。

5.4.2.1 环境参数

这里输入的气象及环境参数, 均应是泄漏发生处的参数。如果该处没有对应的参数, 采用最近地面气象站的数据, 则该气象站的数据, 应能代表泄漏发生处的实际情况。

事故位置坐标: 输入事故发生处(污染源位置)中心点的坐标(x,y,z), z 为地面高程。缺省为项目坐标的全球定位点。如果项目文件中已有底图, 则坐标位置可从底图上直接点出。如果已确定了坐标位置, 且项目文件中已有地形高程 DEM 文件, 则可直接插值计算出事故处的地面高程(按“插值高程”按钮)。输入框的下一行, 蓝色文字用经纬度的方式标出当前的坐标。

大气稳定度的输入方法: 可选择直接输入帕斯卡稳定度等级(A-F), 或选择按辐射量内部计算。若选择后者, 要输入发生时间, 云量和云型(白天时)。

泄漏时间只要求输入北京时间。云量按 10 分制云量输入; 如果有两个云层, 则应使用大云量的云层, 如果两层的云量相同, 则应选择低云层。程序计算出当地时间 and GMT 时差, 用蓝色文字标出当地是白天还是夜间, 以及时差。如果当地为白天且云量非零, 则可输入主导云类型。

程序根据以上信息, 计算出的稳定度等级, 用户也可以修改。

风的参数: 风向按可按字符(如 N 为北方向南方吹的风, E 自西向东吹的风。中文也可接受, 如“北”代表 N, “东南”代表 SE)或角度值(N 风相当于 0 度或 360 度, E 风为 90 度, S 风为 180 度)输入。

如果有风向标准差, 也可用于计算稳定度(MITCHELL 方法)和污染走廊宽度(最小阈值的 90%保证率的最大廓线范围)。如果无风向标准差, 模型会采用风速和光照条件以计算稳定度和走廊宽度。如果输入了风向标准差, 须输入风向标准差平均时间(min)。

风速不可输入静风，若输入风速 0，程序自动改为 0.5m/s。实际上大多数源强估算程序要求风速大于 0.5m/s。风速测量高只要是常规测量都是 10m，如果不是 10m，模型会将此风速转换为 10-m 高度风速，因扩散计算均用 10m 高处风速。因此要注意烟羽用可能比测量风速更快的速度向下风向移动。

气温及逆温层底高度：输入环境干球气温。逆温层底高相当于混合层顶高。如果气温为 20C 及以上，逆温层底低于 500m 的，必须要输入。高于 500m 可输入但对烟羽没有影响。如果逆温基点低于 50m，模型会假定没有逆温但设定稳定度等级为 6。有逆温时，模型假定污染物会在其基点以下空间中扩散。极少情况下，污染物释放在逆温层以上，则会保持在逆温层之上空间。

如果没有逆温，可以输入 10000m。但如果输入 0m，则代表有接地逆温层，整个扩散将在稳定的大气层内进行。

泄漏处/测风处地表粗糙度：对于无浮力释放，必须要输入泄漏地的粗糙度长度。对于浮力烟羽，则假定抬升烟羽受地表粗糙度（设为 3cm）轻微影响。用户可从下拉列表中选择模型自带的推荐值，也可按“其它值...”按钮，采用 AERMET 对不同地表的推荐值。如不能确定泄漏地粗糙率，则应尽量选择低的数值，以产生更大的危害距离。此值输入小于 0.5cm 或大于 100cm，会重置为 0.5cm 和 100cm。

地表类型和干湿状态：下拉列表中选择地表类型和干湿类型。如果不能确定选择干还是湿，应选择湿，这样会导致更保守的危害距离。

5.4.2.2 污染源参数

源强输入：（A）选择已有的风险源强估算，（B）选择化学物新输入或估算

若选择（A），则下拉列表选择一个已有的风险源强估算方案，导入这个估算方案的气体源强结果（同时导入该估算方案所用的环境气象参数），放到污染源相关输入框中，但允许对数值进行修改。如果数据修改后想恢复，可以在下拉列表中再点一下这个估算方案，则重新导入全部数据。在污染源参数上方的蓝色说明文字中，列出这个估算方案的结果说明。如果无有效参数可用，这些说明文字会显示为红色。下图两种情况都说明不宜进行扩散计算。

选择已有的风险源强估测 风险源强-乙醛液体泄漏

选择化学物质新输入或估算 Hydrofluoric acid 氢氟酸, 氟化氢, 氟化氢 编辑或查找化学物质

标(x, y, z): [2967.2, 258.37, 1591.11] 插值高程

102.194800E, 纬度27.735290N, 地面高程1591.11

的输入方法:

直接输入大气PS等级 A 计算稳定度

按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2017/5/22 22:32:39

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac

地为夜间, 当地时间的标准时差为 7 hr

污染源参数

压力容器泄漏。但泄漏物质为液态, 需重新计算蒸发速率。 说明当前结果不能作为气体源强

泄漏速率: 3021803(kg/s), 温度20(C)。需输入实际排放时长, 液池面积

排放方式: 短时或持续泄漏

排放时长: 15 分钟

物质排放速率, 及单位: 3021803 kg/s 估算液面积

估算源强结果是液体, 仍需计算蒸发, 采用SHELL蒸发模型计算液体的蒸发速率。

选择已有的风险源强估测 液体天然气储罐-两相泄漏

选择化学物质新输入或估算 Hydrofluoric acid 氢氟酸, 氟化氢, 氟化氢 编辑或查找化学物质

标(x, y, z): [2967.2, 258.37, 1591.11] 插值高程

102.194800E, 纬度27.735290N, 地面高程1591.11

的输入方法:

直接输入大气PS等级 A 计算稳定度

按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2017/5/22 22:32:39

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac

地为夜间, 当地时间的标准时差为 7 hr

污染源参数

压力容器泄漏。泄漏物质为两相物, 可作为污染源。如果出口向上, 可作为烟筒排放。说明当前结果宜使用SLAB重气体模式

泄漏速率: 0597877(kg/s), 气体温度-161.49(C), 流量 2.169275E-04 (m³/s), 初速 1.409755(m/s)。需输入实际排放时长。

两相物液态比例: 9977669, 混合物密度 275.6114(kg/m³), 密度明显大于环境空气, 且不是纯气体, 应该用SLAB模型计算

排放方式: 短时或持续泄漏

排放时长: 15 分钟

物质排放速率, 及单位: 0597877 kg/s 估算液面积

采用了估算的气体源强, 排放速率即为源强。

图 5-4 AFTOX 模型污染源参数-不合适的源强

若选择(B), 则下拉列表中列出化学品数据库中所有化学物, 但第一个为“临时物质(气体)”, 选择此物质, 没有相关参数, 当作纯气体处理, 直接输入气体源强; 选择其它物质, 则根据其沸点, 环境气温等, 判断是否为气体, 若是液态, 要输入液池面积/温度等参数, 用以计算蒸发速率(右边下侧蓝色文字说明是否需计算蒸发), 作为气体源强。但是, 即便是液态物质, 如果排放方式选择为“浮力气体从烟筒排出”, 则默认为物质为纯气体, 源强直接作为气体源强(需另输入烟筒高, 烟气温, 烟气量等计算抬升的参数)。

强烈建议选择(A)的方式, 也就是先在“风险源强估算”中计算好源强参数, 再引用。这样有更多的选择(源强计算方式), 判断是否合理, 是否合适采用 AFTOX 模型等。选择(A)时, 还会导入该源强估算方案中有关的气象参数。

源强输入的进一步说明:

选择(A)时, 由于已经有气体源强, 不再对蒸发相关参数提供输入; 除非原结果是液体。但仍可输入: 类型选择(若为闪蒸的, 缺省设为瞬时源, 其它为短时持续源), 及时长, 释放高度, 如类型选浮力烟筒则有烟筒高/烟气流量/烟气温度。

选择(B)时, 根据选择的化学物参数和输入的气象参数, 判定是否液体, 是液体的要计算蒸发, 允许输入相关蒸发参数。化学物必须是化学品数据库已有的物质(必定已有分子量和沸点)。如果临时要计算一种气体, 且无任何相关物性参数, 其分子量未明, 沸点未确定, 可以选择“临时物质(气体)”。由于计算结果中需要有 mg/m³ 与 ppm 的转换, 对临时物质, 分子量假定设为空气(29), 转换因子按环境气压计算出。

排放方式和排放时长

排放方式有 3 种可选择, a 瞬时泄漏, b 短时或持续泄漏, c 浮力气体从烟筒排出。

对瞬时, 排放时长内定为 15s, 不可变动。对 a 和 c 排放, 时长均应大于 15s。

AFTOX 内核实际可处理 5 种泄漏方式, 除以上 a,b,c 外, 还有 d.瞬时液体, e.持续液体。对 c 和 d, 程序内部启动蒸气程序先计算出气体源强, 再计算扩散。

泄漏量或泄漏速率

对于泄漏方式 a, 要输入泄漏量(kg, 或 g); 对于方式 b 和 c, 则是泄漏速率(kg/s, 或

g/s, g/min)。

液池的面积和温度

对气态物质，要输入释放离地高度(m)。

对液态物质，因要计算蒸发，则需输入**液池面积**和**液池温度**，采用这些参数和物质的化学属性，模型计算出蒸发速率和蒸发时间。但泄漏高无须输入，因假定在地面上。

烟气温度和流量

对泄漏方式 c，认为是从烟筒出来的持续浮力气体。因需计算抬升，除了释放高（即烟筒高）外，需输入烟筒气体温度和烟筒气体流量。

使用这些数据，模型计算出烟羽有效高及达到此高的下风向距离。若有效高大于逆温层底高，则调整为等于逆温层（底）高。但如果排气筒本身比逆温层底高，程序中止计算，因为输入的气条件不能用于逆温层上部的计算（注：此时地面浓度可当作为 0）。

对于“**是否仍在泄漏**”这个参数，与原程序不同，本软件是根据泄漏时长（对液体物质，是指蒸发时长）和预测时间的比较，由程序内定。比如某气体，泄漏 10MIN，则如果预测时间在 0-10MIN 时，认定泄漏仍在进行；如果预测时间>10MIN 时，认定泄漏已结束，没有进行。至于液态物质，如果要想让程序估算液池面积，原程序总是按 10MIN 的泄漏量来计算，而本软件则是按实际已泄漏量来估算。这两者都不是十分合理，因为实际的液池面积和蒸发速率，是一个随时间而变化的变量，这里作为恒定参数显然不合理。因此，用户应自行检查液池面积和蒸发速率的计算结果，是否能代表整个蒸发过程的平均情况。

5.4.3 污染源及环境参数-SLAB 模型

SLAB 窗口中首页为污染源及环境参数，在这里，设定环境参数和污染源参数。界面上的基本元素介绍，如图 5-5 所示。

源强输入: 选择源强输入方式，不同方式右边蓝色说明文字不同。选择已有的风险源强估算，风险源强-内族蒸发-瞬时气团。选择化学物，自行输入。编辑或查找化学物。

环境参数: 事故位置坐标(x, y, z): [3085.08, 477.08, 1485.55]。经度102.196000E, 纬度27.737270N, 地面高程1485.55。大气稳定度的输入方法: 直接输入大气Pc等级 [A]。计算稳定度。不同大气稳定度输入方法: 直接输入莫尼长度 [1.524482]。当前本地为夜间。莫尼长度 1.52 (m)。当地为白天且有云量时，可输入云型。

污染物基本参数: 下表中8个物性参数为必须。

| 分子量 VMS (g) | 蒸气压力 P _v (kPa) | 沸点时的 汽化热 DHE (J/kg) | 液体比热 C _{pL} (J/kg·K) | 液体密度 RHO _L (kg/m ³) | 饱和压力 P _{sat} (kPa) | 饱和压力 系数 SPC (K) |
|----------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 44.097 | 1678 | -42.07 | 425740 | 2520 | 500.5 | 1872.46 |

排放参数: 排放方式: 瞬时蒸发。排放时长: 0 分钟。气态物质瞬时产生, 及单位: 345 kg。初始气团温度 (°C): -42.07。源面积 (m²): 5。源高度 (m): 0。初始液态质量比: 6.325893。

警告: 选择已有估算方案时，这里显示其结果，如果不可用则以红字文字显示。选择化学物时，这里只显示一段提示文字，并且对液态物质要自行先算出蒸发率。无论哪种源强输入，这里都指气态。如果选择源强估算结果且为液态，这里有红色文字提醒。不同释放类型，这些参数有不同意义。

图 5-5 SLAB 模型的源及环境参数输入

方案名称: 定义方案的名称。最好有能代表该方案特征的备注文字。

5.4.3.1 环境参数

这里输入的气象及环境参数，均应是泄漏发生处的参数。如果该处没有对应的参数，采用最近地面气象站的数据，则该气象站的数据，应能代表泄漏发生处的实际情况。

此处输入内容，与 AFTOX 模型的环境参数基本相同，因此请参考该处说明。这里只说明不同之处。

此处的大气稳定度等级输入有三种，即增加了直接输入莫尼长度的方法。另外，计算辐射通量的方法，最终也是通过计算出莫尼长度确定稳定度等级。

不需要输入逆温层底高，但要输入大气相对湿度。

地表粗糙度方面，只需输入事故处的参数。

无须输入地表类型和干湿度。

5.4.3.2 污染源参数

源强输入：(A) 选择已有的风险源强估算，(B) 选择化学物，自行输入

若选择 (A)，则下拉列表选择一个已有的风险源强估算方案，导入这个估算方案的气体源强结果（同时导入该估算方案所用的环境气象参数），放到污染源相关输入框中，但允许对数值进行修改。如果数据修改后想恢复，可以在下拉列表中再点一下这个估算方案，则重新导入全部数据。在污染源参数上方的蓝色说明文字中，列出这个估算方案的结果说明。如果无有效参数可用，这些说明文字会显示为红色。图 5-6 两种情况都说明不宜进行扩散计算。

若选择 (B)，则下拉列表中列出化学品数据库中所有化学物，但第一个为“临时物质（气体）”，选择此物质，没有相关物性参数；选择其它物质，会引用其物性参数到下方的表格中。

无论何种物质（包括临时物质），物性参数表格中 8 个参数都必须输入，当然最后两个参数可采用缺省值（-1，0）。

选择 (B) 后，污染源的全部参数都要用户自行输入。

无论选择 (A) 还是 (B)，源强参数均是指气态物质的排放。如果物质是液体的，用户必须自行用其它程序算出气体的排放量，才能作为源强排放输入。与 AFTOX 不同，SLAB 内部是没有蒸发模块的，完全不能估算液体的源强的。

强烈建议选择 (A) 的方式，也就是先在“风险源强估算”中计算好源强参数，再引用。这样有更多的选择（源强计算方式），判断是否合理，是否合适采用 SLAB 模型等。选择 (A) 时，还会导入该源强估算方案中有关的气象参数。

污染源参数

压力容器泄漏。但泄漏物质为液态，需重新计算蒸发速率。
液体泄漏速率：3021803 (kg/s)，温度 20 (C)。但物质为液态，其速率不可作为源强，需预先估算出蒸发速率作为气态源强。

红色文字提醒当前源强估算方案的结果不能用于扩散计算

污染物基本物性参数：

| 分子量 WMS (g) | 蒸气定压 比热容 CPS (J/Kg·K) | 常压沸点 TBP (°C) | 沸点时的 汽化热 DHE (J/Kg) | 液体比热 容 CPSL (J/Kg·K) | 液体密度 RHDSL (Kg/m³) | 饱和压力 常数 SPB (—) | 饱和压力 常数 SPC (K) |
|----------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 44.054 | | 20.4 | | | | -1 | 0 |

排放方式：蒸发池 (包括长时或) ▾
排放时长：15 分钟 ▾
气态物质产生速率，及单位：
.3021803 kg/s ▾

污染源参数

压力容器泄漏。泄漏物质为纯气体，可作为污染源强。根据喷口朝向，自行排放方式 2 或 3
泄漏速率 3.696116E-02 (kg/s)，气体温度 -14.26 (C)，源面积 (膨胀后) 0 (m²)，流量
4.895207E-02 (m³/s)，初速 277.1472 (m/s)。需输入实际排放时长和源高度。
气体密度：7550479 (kg/m³)
烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

此处提醒，本源强估算结果宜用 AFTOX 模式计算扩散

图 5-6 SLAB 模型污染源参数-不合适的源强

排放方式：分成四种。1-蒸发池(包括长时或短时)；2 水平喷射；3 垂直喷射或烟筒；4 瞬时蒸发。如果选 4，则排放时长为 0。这个分类与原模型稍有不同，原模型中将短时蒸发池归类为 4，而这里归为 1，输入后，由 SLAB 内部判断，如果时间过短会重归类为 SLAB 的第 4 类源（短时或瞬时蒸发）。

如果是蒸发池，同时计算出蒸气上升速度 WS（先计算蒸气密度），用蓝色文字显示出，无需让 SLAB 计算。

排放时长：瞬时蒸发为 0，其它排放方式按实际输入，单位为分或秒。

气态物质产生速率（或气态物质瞬时产生量）和单位：特别提醒这里为气态物质的排放量（但对两相蒸发，包括蒸气中气液两相物）。对排放方式 4 的，为瞬时产生量，单位为 kg 或 g，其它三种方式，则为产生速率，单位 kg/s,g/s 或 kg/min,g/min。

源面积：对不同类型释放，此参数有不同的定义。

对于蒸发池（排放方式 1 和 4），AS 为池面积。池面积一般由用户根据事故特征输入(不建议用蒸发速率倒推，因为蒸发速率才是需要求出的重要参数)。

当源为压力容器喷射源时（源类型 2 或 3），AS 为物质充分膨胀到压力减至环境压力后的面积。源强估算程序可算出这个面积。

初始气团温度：依释放类型而不同。如为蒸发池时，为沸点温度 TBP。如为瞬间释放，则可能为释放瞬间物质的温度，或者当来源于爆炸时，则为物质充分膨胀并减压到环境气压后的温度。压力容器泄漏时，也是指物质充分膨胀并减压到环境气压后的温度（源强估算程序会算出）。

源高度：不同类型源有不同含义。对蒸发池，取 0。对水平喷射，取喷口中点高度。对垂直喷射，取喷口或烟筒实际高。对瞬时源，取物质的实际高， $HS*AS*P_m$ 为物质的泄漏量。源强估算程序会导入一个估算值。

初始液态质量比：排放率假设为纯物质，以液滴存在的液相比比例为 CMEDO，则气相比比例为 $1 - CMEDO$ 。蒸发池认为是纯气相（ $CMEDO=0$ ），而喷射和瞬时源可包含液体。因此，只有排放方式为 2 或 3 时可用。

5.4.4 计算内容

扩散模型的计算内容定义页面，如图 5-7 所示。

浓度平均时间

一般按评价标准的平均时间。如果不确定的，取 15min。

但对于 AFTOX 模型时，如果释放时长小于 15 分的，平均时间等于释放时长（但不能小于 1 分）；如果是瞬时源（15s），应为 1 分钟。

平均时间影响到扩散因子，越长，则扩散因子越大，导致更短但更宽的烟羽。平均时间和扩散因子相关乘数因子为 $1/5$ 次方。

预测时刻：要计算的时刻，指距气体源开始排放时的时间，单位为 min，必须大于等于 1。可以输入多个值，以逗号分开，或以“[开始，结束]间隔”的格式输入多个值，最多不

超过 200 个。

显然，不同的时刻下，浓度的分布是不同的。对瞬时或有限长持续释放，在预测时刻为泄漏时长时，会达到起自污染源处的最长的烟羽，这个预测时刻通常会有最大危害距离。但对于小型释放，烟羽可能在 10 分钟之内就消散，则可输入更短的时刻。对于持续释放，一个较长的预测时刻（如 30 分），才能确保已经有一个稳定状态烟羽（可得到最大危害距离）。

图5-7 风险模型的计算内容定义

计算平面离地高：绘制浓度影响范围的廓线，轴线的最大值，和预测期间各时刻的网格点最大值，均是在这个平面上算出。注意，如果这个高度与烟团质心的高度(一般在释放高度上)不同，则计算结果可能显著偏小。在离源较近处，不同离地高的平面上，轴线最大浓度差别很大，可以分别计算几个高度，找出主要污染高度层。

廓线的阈值及单位：要画廓线的阈值，一般是评价标准，可以输入多个值，以逗号分开，或以“[开始，结束]间隔”的格式输入多个值，最多不超过 12 个，单位可选择 mg/m^3 或 ppm 。如果阈值输入留空白（不输入任何字符），则表明不计算任何影响区域/范围方面的数据，计算结果中无轴线和浓度廓线数据。例如，为了计算某几个关心点处的浓度-时间曲线，预测时刻要设定很多，此时如果有阈值数据，则每一个时刻都要同时计算廓线数据，则总的计算时间就很长，此时可以将阈值输入清空(可将网格点也清空)后再算。

每分钟烟团个数/数值迭代参数

对 AFTOX 模型此处为每分钟烟团个数，缺省 20 个，用于非浮力烟筒情况。对于瞬时或很短时间的排放，这个参数敏感地影响到计算结果的精度，越大精度越高，但计算量越大。如果计算结果廓线图形的边缘出现锯齿状，或者下风向轴线浓度有多个波峰，可加大每分钟烟团数，再重算。

原 AFTOX 程序中烟团个数按排放方式（瞬时还是短时、持续），分距离远近、风速大小等采用不同的烟团数量，以减少计算量。而在本软件中，一个计算方案中是采用预设的烟团个数不会变化的，因此某些情况下计算结果会有所差异。

对 SLAB 模型此处为数值迭代参数，缺省为 1。如果遇到数值稳定性问题，则可增加为 2, 3 等。这个数值增大，则计算子步增加，但积分步数变少。计算时间方面，随这个值增大同步增多。

轴线最远距离：计算轴线最大浓度和最大影响区域要考虑的最远距离，范围【100, 50000】m。

轴线计算间距：计算轴线最大浓度，或最大影响区域时，在轴线上所用的点间距，范围

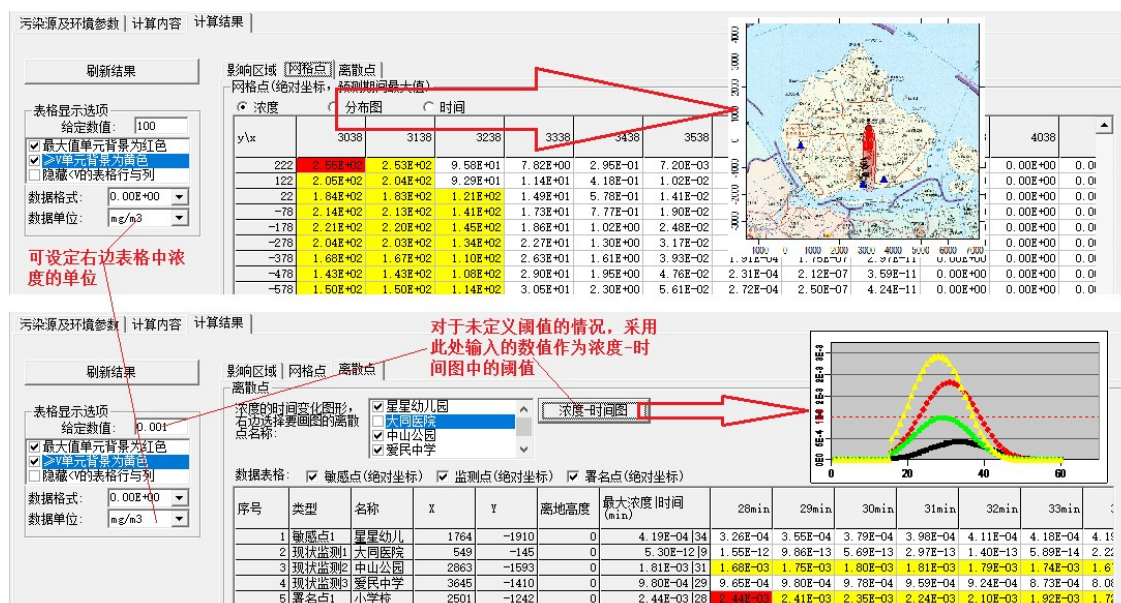


图 5-9 风险计算结果——网格点和离散点

5.4.5.1 影响区域

如果在计算内容中输入了阈值, 则会有影响区域相关计算结果, 包括三类数据: 轴线各点的最大浓度, 超过阈值的最大轮廓线, 以及设定的不同预测时间的轮廓线。SLAB 模型结果还有质心浓度, 和 SLAB 输出文件。

显示计算结果时, 如果“显示输入参数”是打勾的, 则在显示的数据文本的前部分, 会显示本计算方案的相关输入参数 (这些参数是已计算的方案采用的参数和设置, 与当前窗口中“污染源与环境参数”和“计算内容”中的参数和设置无关), 否则只显示计算结果相关数据。

(1) 轴线各点的最大浓度/轴线及质心的最大浓度

AFTOX 输出为轴线各点的最大浓度, SLAB 输出为轴线及质心的最大浓度。

所谓轴线, 是指在离地高度为预设值的廓线平面上的, 相对横风坐标 Y 为 0 的下风向直线。程序计算给出轴线各点的最大值 (在给定高度上恒定, 在时间维度上搜索) 及其出现时间, 对 SLAB 模型同时给出相应 X 位置的质心最大浓度/出现时间/高度。

注意, 轴线的计算长度由“轴线最远距离”参数控制, 计算间距 (也就是计算精度) 由“轴线计算间距”控制, 而在时间方向的搜索精度为 1 分钟间距。按下“轴线最大浓度图”, 可以得到“各点最大浓度——轴线距离”图形。

通过轴线最大浓度曲线图, 可以看出是否存在超阈值区域, 是否需要调整轴线最远距离。此图上除浓度曲线外, 同时可给出最多三个阈值水平线。如果计算时阈值只有一个, 则此线为红色; 如果有二个, 则从大到小为红色和黄色; 如果有三个或以上的, 取出其中最小的三个, 按从大到小依次画红色, 黄色和蓝色。如果此图上, 浓度曲线与至少一个阈值线相交, 则说明应有超过阈值的影响区域廓线存在。

一个例子: 阈值输入为 200 和 400, 假定计算最远距离为 1000, 如果轴线最大浓度图如图 5-10 左图所示, 在 1000m 处轴线值仍大于黄色虚线 (即阈值中最小值), 则说明给定的最远距离太小, 未能计算出最小阈值的最远距离。但 400 这个阈值线与曲线有两个交点, 说明已找出此值的影响区域。

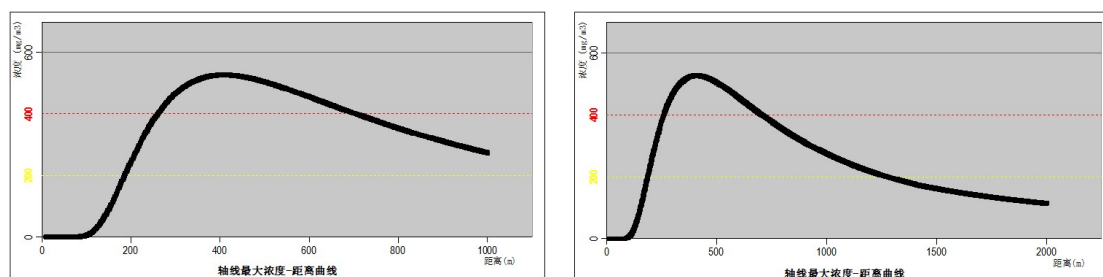


图 5-10 不同轴线最远距离的轴线浓度

如果将最远距离调成 2000m 后, 图形如图 5-10 右图, 轴线最大浓度曲线与黄色的最小阈值线也有两个交叉, 说明这个距离已经能够计算出最小阈值到达的最远距离, 所以就是能得到最大超标区域了。

对 SLAB 结果来说, 可以绘制“轴线/质心最大浓度图”和“质心高度变化图”。

所谓质心, 是指烟羽(烟团)的在任一下风距离处的质量中心。质心一定也是位于 $Y=0$ 的中线上, 但是其高度可能是变化的(大多数情况下质心高度是恒定为 0)。同一 X 处, 质心的浓度应大于等于轴线最大浓度。按下“轴线/质心最大浓度图”, 可以得到“轴线各点最大浓度/质心浓度——距离”图形。

下面为一个轴线/质心最大浓度图(左右两图除计算平面离地高外, 所有输入条件相同, 蒸发池源高度 0m。左图中轴线高 2m, 右图中轴线高 0m)。

左图中近距离处的质心浓度明显高于轴线最大浓度, 因为轴线高于质心所在地面, 烟团尚未扩散到轴线所在高度。而右图轴线高与源高相同, 两者完全重合。

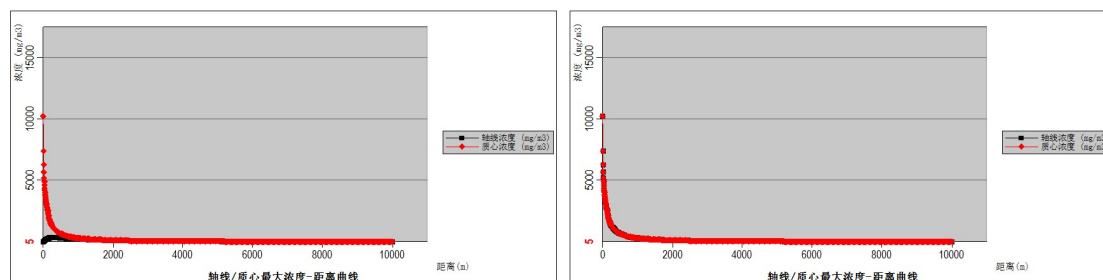


图 5-11 质心浓度和不同高度的轴线浓度

当物质分子量较轻(小于空气, 但初始因温度低而密度大于空气), 且地面粗糙度很高时, 质心高度可以沿下风距离升高, 如图 5-12 左图; 相反, 重于空气的物质, 如果在高于地面处排出, 质心则有一个下降的过程, 不过一般这个过程较短, 通常在 10m 内完成, 而本软件是不计算 10m 内的过程的, 所以只能从“SLAB 的输出文件”中看出(如图 5-12 右图 11m 高向上喷气重气体在 10m 内的质心高度变化过程, 图 5-13 为截自 SLAB 输出文件)。

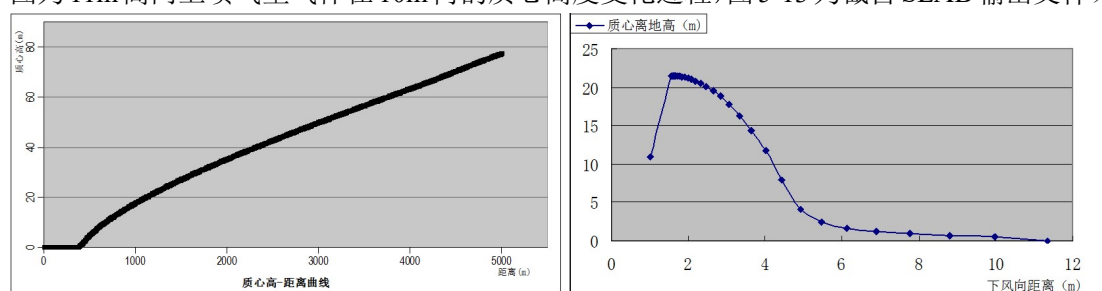


图 5-12 质心高-距离曲线

| downwind distance x (m) | height z (m) | maximum concentration c(x,0,z) | time of max conc (s) | cloud duration (s) |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1.0000E+00 | 1.0990E+01 | 1.0000E+00 | 4.5000E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.5505E+00 | 2.1490E+01 | 9.3634E-01 | 4.5060E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.5753E+00 | 2.1489E+01 | 9.3621E-01 | 4.5063E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.6042E+00 | 2.1485E+01 | 9.3607E-01 | 4.5066E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.6376E+00 | 2.1477E+01 | 9.3590E-01 | 4.5070E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.6764E+00 | 2.1464E+01 | 9.3571E-01 | 4.5074E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.7215E+00 | 2.1442E+01 | 9.3548E-01 | 4.5079E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.7737E+00 | 2.1408E+01 | 9.3522E-01 | 4.5085E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.8344E+00 | 2.1357E+01 | 9.3492E-01 | 4.5092E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.9047E+00 | 2.1283E+01 | 9.3456E-01 | 4.5099E+02 | 9.0000E+02 |
| 1.9864E+00 | 2.1178E+01 | 9.3416E-01 | 4.5108E+02 | 9.0000E+02 |
| 2.0811E+00 | 2.1028E+01 | 9.3368E-01 | 4.5119E+02 | 9.0000E+02 |
| 2.1909E+00 | 2.0817E+01 | 9.3313E-01 | 4.5131E+02 | 9.0000E+02 |
| 2.3184E+00 | 2.0524E+01 | 9.3250E-01 | 4.5145E+02 | 9.0000E+02 |
| 2.4664E+00 | 2.0118E+01 | 9.3176E-01 | 4.5161E+02 | 9.0000E+02 |
| 2.6380E+00 | 1.9559E+01 | 9.3090E-01 | 4.5180E+02 | 9.0000E+02 |
| 2.8372E+00 | 1.8792E+01 | 9.2991E-01 | 4.5202E+02 | 9.0000E+02 |
| 3.0682E+00 | 1.7744E+01 | 9.2877E-01 | 4.5227E+02 | 9.0000E+02 |
| 3.3363E+00 | 1.6317E+01 | 9.2744E-01 | 4.5257E+02 | 9.0000E+02 |
| 3.6474E+00 | 1.4382E+01 | 9.2590E-01 | 4.5291E+02 | 9.0000E+02 |
| 4.0083E+00 | 1.1720E+01 | 9.2643E-01 | 4.5330E+02 | 9.0000E+02 |
| 4.4270E+00 | 7.9267E+00 | 9.3291E-01 | 4.5376E+02 | 9.0000E+02 |
| 4.9129E+00 | 4.0483E+00 | 9.3352E-01 | 4.5430E+02 | 9.0000E+02 |
| 5.4766E+00 | 2.4573E+00 | 9.3222E-01 | 4.5492E+02 | 9.0000E+02 |
| 6.1307E+00 | 1.6699E+00 | 9.2875E-01 | 4.5564E+02 | 9.0000E+02 |
| 6.8896E+00 | 1.2164E+00 | 9.1907E-01 | 4.5647E+02 | 9.0000E+02 |
| 7.7701E+00 | 9.3160E-01 | 8.9588E-01 | 4.5744E+02 | 9.0000E+02 |
| 8.7917E+00 | 7.4290E-01 | 8.3428E-01 | 4.5856E+02 | 9.0000E+02 |
| 9.9771E+00 | 5.1152E-01 | 7.0614E-01 | 4.5986E+02 | 9.0000E+02 |

图 5-13 SLAB 输出文件截图

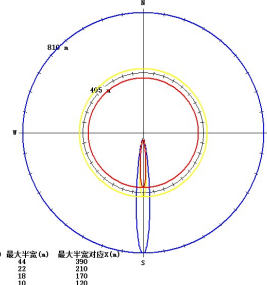


图 5-14 最大影响区域

(2) 超过阈值的最大轮廓线

在全部时间里超过给定阈值的最大廓线，即最大影响区域。计算的范围由“**轴线最远距离**”参数控制，计算的精度在 X 方向由“**轴线计算间距**”控制，在 Y 方向内置为 2m，而在时间方向的搜索精度为 1 分钟间距。按下“最大影响区域图”，可以得到在所有时间里，在下风向下超过给定阈值的区域形成的分布图形（图 5-14），同时以源为中心影响距离为半径的圆形（代表最大范围的影响区域）。但此图上最多同时可给出三个阈值的图形。如果计算时阈值只有一个，则图形线为红色；如果有二个，则从大到小为红色和黄色；如果有三个或以上的，取出其中最小的三个，按从大到小依次画红色，黄色和蓝色。

如果出现如下图5-15，“*****特别注意***** 实际廓线可能超过设定的轴线最远距离，建议增大这个距离后重算！”，则说明给定的“**轴线最远距离**”参数不够大，可改大后重算。

注意：对于 SLAB 模型来说，采用不同的“**轴线最远距离**”，而其它所有参数不变，计算出的结果有可能微小差异。这是因为，采用不同最远距离运行 SLAB 得到的结果中，下风轴线距离 X 各节点的位置有所不同，最终插值出的结果就有差异。此外，SLAB 的计算结果中，烟团质心的位置可能在高度上是随下风距离 X 的增加而变化的，理解这一点非常重要，由于超标影响区域是在给定的高度上

（通常地面上为 0）计算出的，如果给定的高度离质心高度较远，则可能浓度较低，显示成没有超标区域。

危害区域廓线图的编辑

如下图所示。可在右上角的输入框中，调整外部大圆圈的数值，以缩放图形大小。另外，可以设置是否显示背景图形，是否显示说明文字等。对说明文字的内容，可以在输入框中进

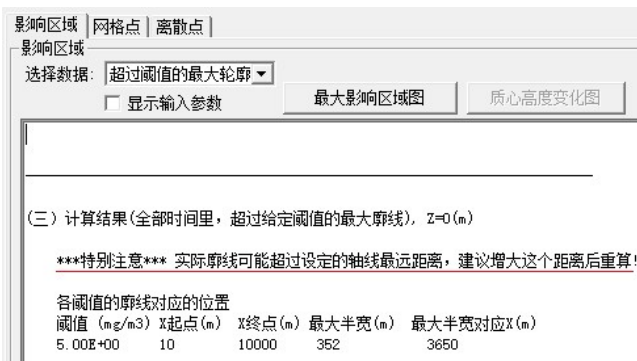


图5-15 提示轴线最远距离太小

行编辑修改，其在图形中的位置，可以在图形中点击文字后进行移动（图 5-16）。最后点击“复制图形”将图形放到环评报告中。

(3) 某一预测时刻的廓线图形

指的是某一给定的预测时刻下的超过给定阈值的浓度轮廓线。如果有多个预测时刻，则每次选择其中一个时刻。这里的计算范围是内部控制，最远到 100km，X 方向的搜索精度是 10-100m，Y 方向 2m。

计算结果的第（1）部分为给定高度和时刻下的最大浓度及其位置。如果是一个持续排放，并且正在排放，且给定高为释放高度，则最大浓度就是源本身。这种情况下，程序计算离 30m 处浓度。若设定高度不同于释放高度，或计算时刻大于释放时长，最大浓度大多发生在离源 30m 以上区域。最大浓度的位置精度为 X 方向 ± 5 m，在给定高度的中轴线上。

如果最大浓度大于给定阈值的，则计算结果会有第（2）部分，为超过各阈值的廓线的坐标。

按下“廓线图形”，则为当前时刻下超过给定阈值的区域形成的分布图形（图 5-17）。与（2）中的最大轮廓线不同，这里还可以选择绘出 90% 危害区（右下角，对“要画出 90% 危害区”打勾），以源为中心的（所有时间的）最大影响距离的 2.1 倍为半径的圆形（代表 90% 保证率的影响区域）。此图上同时画出全部阈值的影响区域图形，图形线均为红色。

下图为一个预测时刻的廓线图形（未显示背景图）。左侧不显示 90% 危害区，右图显示。

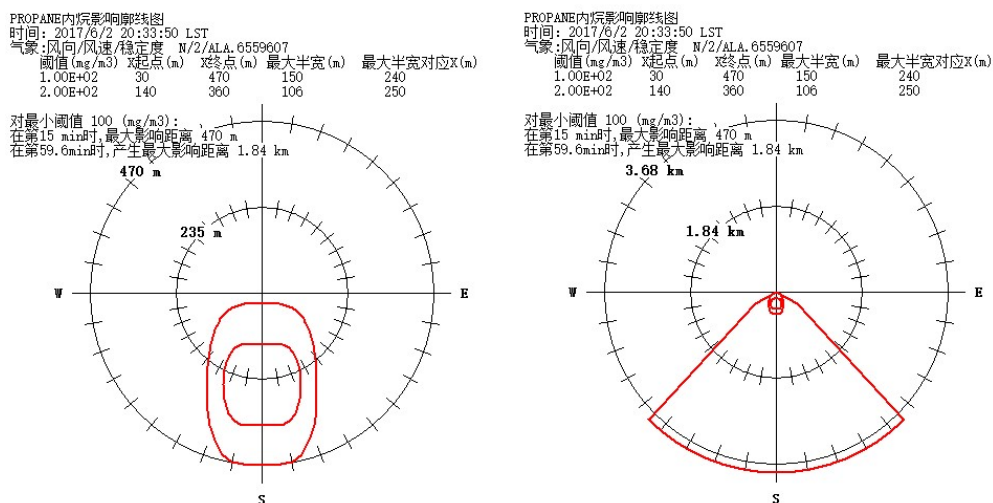


图 5-17 给定时刻下的超过给定阈值的浓度轮廓线

关于 90%危害区域（90% toxic corridor）

由于廓线代表的是平均距离，意味着实际距离超过此值或小于此值的时间概率均为 50%。而 90% 时间概率区域，代表产生高于该阈值的情况有 90% 概率发生在此区域内。

浓度廓线图展示了给定的预测时间下的污染区域的位置和大小。依预测时间的不同，这个区域可能并不是污染能达到的最大距离，尤其对于瞬时释放情况。90% 危害区域，则代表污染达到最大下风距离时的区域，它的预测时间，可能是，也可能不是用户给定的时间。程序会给出 90% 危害区域的产生时间，即产生最低阈值的最大下风距离的时间。

90% 危害区的长度，取给定阈值能达到的最大距离值再乘以 2.1。

90% 危害区的宽度的计算方法。

如果测量风速小于 1.8m/s，危害区为一个半径等于 2.1 倍预测危害距离的圆。

如果风向标准差 SD 已知，且风速大于 1.8m/s，有害轨迹宽为： $W=6*SD$ 。SD 按泄漏时长（最大为 1 小时）的 1/5 次方的因子调整。若计算出的宽度小于 30 度，则置为 30 度。

若 SD 未知，则使用以下规则：

1) 对中性 and 稳定条件，即稳定度等级 ≥ 3.5 ，宽度为 90 度（当风速为 1.8-5.15m/s），当风速 >5.15 时，宽度等于 45 度。

2) 对不稳定气象，宽度为稳定度的函数。稳定度参数为 (STB)，计算式如下：

$$W = 165 - 30 * STB$$

宽度将从 60 度（中性条件下）到 150 度（极不稳定下）。

5.4.5.2 网格点和离散点

(1) 网格点

对自行设定的一个预测点网格，在给定的廓线平面高度上，在给定的预测时间里，保存下最大的浓度和出现时间。如果时间间隔足够密，且计算起止足够长，则网格点的给定阈值的浓度分布图形，会非常接近于给定阈值的最大廓线。

结果按浓度值/分布图/产生时间分页显示。分布图用绘图员产生（双击进入缺省设置，ctrl+E 进入编辑环境）。这个结果与 AERMOD 模型的小时最大和日均最大的相仿，网格中不同点可能对应不同的时间，例如（图 5-18）是一个瞬时泄漏从 1-60 分，间隔 5 分计算出的最大浓度分布图，图中有多个封闭线，显然这是一个烟团从源处向下风向移动的过程，离源越远的封闭线，其发生的时间越晚。另外，图形也可以用色块图形式。

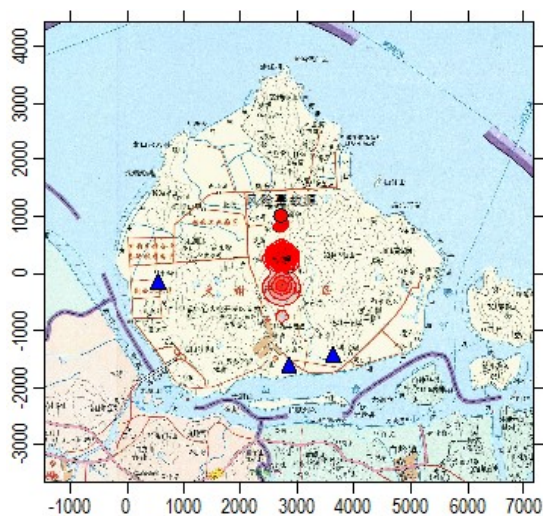


图5-18 网格点的浓度图

计算结果的浓度转换说明

计算结果表格浓度的单位有两类，一是质量浓度 ($\text{mg}/\text{m}^3, \text{ug}/\text{m}^3$)，一是体积浓度（如 ppm, ppb）。可能过改变窗口左边的“表格显示选项”中的“数据单位”来转换。

AFTOX 的模型结果本身就是质量浓度，只要有分子量，很容易转换成体积浓度。无分子量的，按空气分子量转换。

但 SLAB 结果均为体积比，乘以一百万即为 PPM，乘以含污染物的混合气体密度（在

起始处为 ρ_{hos} , kg/m^3), 即可换成为 mg/m^3 。另一种换算方法是采用 mg/m^3 与 ppm 的转换系数 con (mg/m^3 乘以 con , 转成 ppm)。

但气体密度或 Con , 都与空气和污染物的分子量, 气压, 气温有关。因此, 不同的位置, 转换系数不同。但实际混合烟团的温度, 在开始阶段可能远低于环境气温 (特别是两相气体, 在相当长距离后仍可能蒸发导致低温度), 如果采用环境气温计算, 则 Con 会被高估, 导致从 SLAB 结果的 PPM 转换出的 mg/m^3 被低估。

从这里看出, SLAB 的结果是用 PPM 表示的, 无法用 mg/m^3 精确地等同表示, 当转换成 mg/m^3 则会产生较大误差 (特别是扩散过程有剧烈的温度变化等情况下)。

(2) 离散点

表格和图形显示各离散点的浓度随时间的变化。

表格中的数据, 可分别选择显示敏感点、监测点、署名点 (如有), 或它们的一个组合。其中的署名点, 如果采用下风向相对坐标输入的, 只显示相应的绝对坐标。表格中, 会显示各预测时刻的浓度, 以及最大浓度及产生时刻。

要画浓度-时间图形, 可在列表选择一个或几个要画在一个图上的离散点 (打勾以选上), 然后点击 “浓度-时间图”, 则给出浓度-时间曲线。图中有必要时, 会画出最多三个阈值的水平线, 方法与轴线最大浓度相同。图 5-19 为只画出一个 2.0 的阈值的情况。

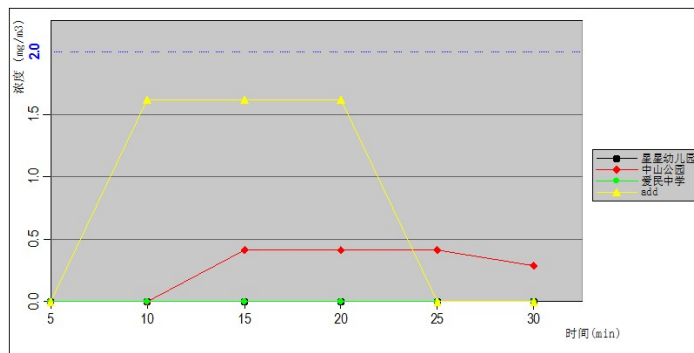


图5-19 离散点的浓度-时间曲线

注意, 计算的具体的时间序

列 (起止, 和时间间隔), 在计算方案的 “计算内容” 中设置。如果设置不当, 可能会错过该位置的最大浓度时间。可以适当加密计算时间数, 但最多不超过 200 个时间数。

如果要计算的时间数量太多, 程序将对每一个时刻搜索影响区域和计算网格点浓度, 这样计算量很大, 时间会很长。如果只是为了详细计算几个关心点的浓度时变曲线, 可以将廓线阈值和网格点输入空白 (详见 “计算内容” 一节), 表示不计算影响区域和网格点浓度。这样能很快得到结果。这时, 绘制的浓度—时间曲线, 将采用窗口左边的 “表格显示选项” 中的 “给定数值” 中的数据, 作为图形中的画水平线的阈值。比如, 图 5-20 中给定数值输入了 0.001, 与曲线浓度相比适合画出, 则这里画出了一条 0.001 的水平虚线。

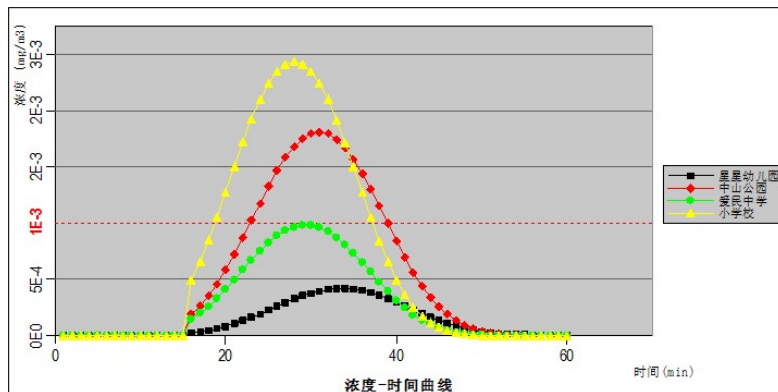


图5-20 离散点浓度-时间曲线, 计算了较多时间次数

6 工具

这里包括了几十个工具程序，分成八个输入模块。工具的输入输出均不保存，但公式计算器、环境容量分析和绘图员等本身有界面的除外。

在软件集成界面的主窗口中任何时候都可以调用工具程序（通过工具条按钮或工具菜单）。工具中的程序输入窗口可以与集成界面主窗口同时存在，但如果点击了主窗口，工具窗口将隐在主窗口后面，实际并未关闭，可以再次通过工具条按钮或工具菜单唤出。

6.1 电子表格

这里提供了一个 399 列×799 行的表格工具，主要用作一个数据综合集中的平台。比如，一些计算结果可能是文本格式（特别是风险模型中的结果），可以复制到这里，变成表格方式，经过初步整理，再复制到 WORD 中。也可能数据来自不同方案的计算，在这里组合成一个完整的表格，最后复制到 WORD 中。也可能不同来源的数据在这里组成表格后，再通过弹出菜单进入绘图。

关于表格的基本操作详见 1.4.5。

6.2 绘图员

绘图员用于绘制等值线图、X-Y 图和玫瑰图。

在 EIAProA 中，在图形上按 Ctrl+E 可进入图形编辑界面，即绘图员的窗口。可编辑修改图形的属性，以便最终输出所需要的图形。

在图形上双点鼠标或点取“格式”菜单下的“图形属性”，就可打开当前图形的属性窗口。也可按“Ctrl+P”快捷键进入属性窗口。修改完成后，按“确定”退出属性窗口，则图形按新的设置重画。

可用“数据”菜单中的“查看数据”命令或按“Ctrl+D”进入数据窗口，查看或修改图形的原始数据。

在“视图”菜单中，可选择是否显示“工具条”、“状态条”和“页面”。如果当前图形为等值线图，则状态条中有三栏内容，分别是当前鼠标所在位置在等值线图上的坐标(x,y)、高度或浓度范围、在页面上的位置，其它图形只有最后一项内容。只有当鼠标在等值线图内部移动，前两项才会显示。

当图形移到其它位置，不易被查看时，可用“视图”菜单中的“窗口大小”命令，不仅将图形缩放到窗口大小，同时将图形移动到绘图区的左上角。

鼠标左点图形的任一部分，可选择该图形，这时该图形的边角会出现四个（或八个）拉伸点（黑色小方块）。当鼠标移到拉伸点时，鼠标图标变成拉伸图标，可对图形进行拉伸缩放。按下鼠标左键的同时移动鼠标，可以移动选中的图形。有的图形只在四角上有拉伸点，只允许同比例缩放；有的图形在四条边上也有拉伸点，则可以在某一方向缩放。

当要取消一个图形的选择时，可单击鼠标的右键，或直接点击其它图形。

需要保存改变时，要用“文件”菜单中的“保存”命令，或“Ctrl+S”或工具栏中的相应按钮。

如果从 Drawer 中复制等值线图到 WORD 中时,可以采取矢量格式(EMF 格式)或位图格式(BMP, JPEG)两种格式。缺省采用“自动”的格式,即如果无背景,采用 EMF 矢量格式;如果有地图背景,则采用 JPEG 压缩格式。缺省时复制范围为图形绘制区(即坐标线以内)。可在“编辑”菜单下手动设置图形的格式,并设置要复制的图形范围(复制的图形范围一旦设置后,除非用户手动删除,否则一直存在)。

详细用法参见《Drawer2.10 用户手册》。

也可以将直接输出数据文件,用其它专业绘图软件如 Surfer 等绘图。

6.3 小计算器

用于四则计算的简易计算器。

6.4 公式计算器

一个可以简单编程的计算器工具,能够输入常用的公式,认识变量和数组。安装程序已输入了一些源强估算的公式,可以打开查看。

6.4.1 主要功能

- (1)定义计算公式,公式中可包含变量;
- (2)变量中可以包含其它变量;
- (3)变量可以是一个数或一个一维的数组,相应计算结果为一个数或数组(一维或者二维);
- (4)程序内含大量常用的数学函数可供调用.常用变量可定义成常数,常用的公式可保存程序中。

6.4.2 使用方法

- (1)首先在公式输入框中输入公式;
- (2)如果公式中有变量,在变量表中定义各变量的值或表达式;

变量的值,可能是一个数,如"1.23",也可能是一个数组,如"1.23,2.34,5,10",或"[1,10]2".前者代表这个变量可取 1.23,2.34,5 和 10 这四个数,后者说明这个变量取值从 1 开始每间隔 2 直到 10,共 6 个数(1,3,5,7,9,10)

变量的表达式,可以是一个计算式,也可包含其它变量。如 “sin(35)*cos(35)*e^1.24”,
"y^2+x^2*k-sqrt(mg)+max(x1,x2,x3,x4)"

- (3)按"="键,或者按下"Enter"(即回车键)程序进行计算,并转换到计算结果表格中。

6.4.3 计算符号

注意以下符号都是半角符号

- + 加法符号
- 减法符号

- * 乘法符号
- / 除法符号
- ^ 乘方符号, 如 x^y , 代表 x 的 y 次方
- % 百分之, 如 20%, 实际数值为 0.2
- ' 度数, 如 60', 代表 60 度。'是单引号
- (左括号
-) 右括号

6.4.4 常用快捷键

- F1 -- 使用说明
- F2 -- 内部函数说明
- F5 -- 显示变量表
- F6 -- 显示计算结果表
- F7 -- 显示常数表
- F9 -- 光标返回到公式输入框
- shift+Tab 光标在公式输入框和表格之间转换
- Enter -- 执行计算,并显示计算结果表格

- Ctrl+N -- 新建一个公式, 或者把当前公式作为新公式保存
- Ctrl+O -- 打开以前保存的公式
- Ctrl+S -- 保存当前的公式
- Ctrl+Q -- 退出公式计算器

6.4.5 限制

- (0)本程序需要 MS EXCEL95 以上作为支持平台
- (1)内部最多可保存 1000 个公式,每个公式最多可有 64 个变量,常数最多为 128 个
- (2)公式和变量定义式最大长度为 256 字节
- (3)一个公式中最多可以接受两个一维数组的变量

6.4.6 其它说明

- (1)对角度,数值代表弧度,如果是度数,则要在数值后加 ' 作标记,如 $\text{Sin}(30')$,相当于 $\text{Sin}(\pi/6)$
- (2)变量不区分大小写, 变量只能由英文 26 字母或数字 0-9 (第一个不能为数字) 组成, 也可是中文的文字或希腊字母,但不能是其它符号.
- (3)变量名或常数名不应与内部函数名相同
- (4)有关函数说明, 详见帮助菜单下的“函数说明”。

6.5 坐标转换器

关于坐标的详细概念参见技术说明中“1.2.1 关于坐标系”章节。本软件采用基于 WGS84 的通用精确算法，精度为 1m。对于 NAD83、WGS72 也可用，但用于 NAD27 时误差较大。

如果有打开的项目文件，这里的参照点缺省取为该项目的坐标系的全局定位点。

经纬度输入数据可用“DD.DDDD”或“DEG° MIN' SEC”两种格式。

经度可用负数或“W”后缀表示西经、正数或“E”后缀表示东经，纬度可用负数或“S”后缀表示南纬，正数或“N”后缀表示北纬。

若采用“DEG° MIN' SEC”来输入，为方便输入，度、分、秒之间的分隔符可采用非常灵活多样：“。”或“,”或“'”均可，甚至“'”“'”，,; 和空格均被认为是度分秒的分隔符。甚至小数点"."也可以当作分隔符，只是最右侧的一个"."被当作小数点。比如经度输入"123.33"程序认为是“123.33E”度，但“123.33.45”认为是“123° 33.45' E”，而“123.33.45.12”则解读成“123° 33' 45.12" E”。

LL 输入的格式举例:

经度: 120.334 = 120.334 E 度
 经度: -120.334 = 120.334 W 度
 纬度: 30.334 = 30.334 N 度
 纬度: -30.334 = 30.334 S 度
 经度: 120,23.34 = 120° 23.34' E
 经度: 120, 23.34 = 120° 23.34' E
 经度: 120。23.34 = 120° 23.34' E
 经度: 120 23.34 = 120° 23.34' E
 经度: 120,23,34.34 = 120° 23' 34.34" E
 经度: 120。23。34.34 = 120° 23' 34.34" E
 经度: 120' 23' 34.34 = 120° 23' 34.34" E
 经度: 120, 23, 34.34 = 120° 23' 34.34" E
 经度: 120 23 34.34 = 120° 23' 34.34" E
 经度: 120。23。34。34 = 120° 23' 34" E

此外，对输出的 LL 坐标可选择“DD.DDDD”或“DEG° MIN' SEC”两种格式之一。例如对输出的“120.891514E”，如果选择“DEG° MIN' SEC”则表达成“120° 53' 29.4504" E”。

6.5.1 直角坐标与相对坐标

本地坐标点之间的相对坐标关系。

输入一个参照点的本地坐标（直角本地，正 Y 与正 N 可有夹角）；

输入关心风向。

(1) 求一系列本地坐标点相对参照点的相对坐标，下风向坐标(基于关心风向)，相对极角（基于正 Y）和风向角度（基于正 N）。

(2) 求一系列下风向(基于关心风向)坐标点的本地坐标

6.5.2 全球坐标与本地坐标

确定一个参照点。可以 UTM 或 LL 定义。并定义它的本地坐标 (X, Y) 以及本地坐标 Y 轴与 N 的夹角。

- (1) 一系列 UTM 点转成本地坐标。
- (2) 一系列 LL 点转成本地坐标。
- (3) 一系列本地坐标点转 UTM
- (4) 一系列本地坐标点转 LL

这里的 UTM 均认为是位于北半球（而不用输入南北半球参数），这里认为本地坐标（项目）是位于北半球。

6.5.3 UTM 与 LL

适用于全球（包括南半球）的 UTM 和 LL 坐标之间的互换。可输入一系列点进行：

- (1) 从 UTM 转到 LL。对 UTM 要求输入 UTMx、UTMy、UTMz（经度区，1-60），以及南北半球参数（S 代表南半球，除此之外的任何字符，包括空白，都认为是 N）四个参数。
- (2) 从 LL 转到 UTM。输出的 UTM 除 X、Y 和经度区号（1-60）外，还包括 UTM 的纬度区符号。

全球一共有 20 个 UTM 的 纬度区，每个区的南北跨度为 8°；使用字母 C 到 X 标识（其中没有字母 I 和 O）。A、B、Y、Z 区不在系统范围以内；它们覆盖了南极和北极区。位于北半球的区符为 "N P Q R S T U V W X Z"，对应纬度区间 "0,8,16,24,32,40,48,56,64,72,84"；位于南半球的区符为 "A C D E F G H J K L M"，对应纬度区间 "-90,-84,-72,-64,-56,-48,-40,-32,-24,-16,-8"。

6.6 DEM 文件生成器

通过本工具，用户可以直接使用源头数据方便、快速、无缝生成任何一个评价区域的单一 DEM 文件，经纬度坐标，WGS84 坐标系，3 秒（约 90m）精度。如果项目要求精度高于 90m，则用户必须采用其它途径（一般是购买商业数据）。注意，这里所说的精度是指原始测量数据的精度，如果允许采用插值处理，则任何数据都可以处理成任何要求的精度。

数据源采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，覆盖全球南北纬 60 度之间全部陆地面积，分成 5 度*5 度的单元片（约合 25 万平方公里），每片一个文件（压缩后在几 MB 到 100 多 MB 之间），南北向有 24 格，东西向有 72 格。程序根据项目位置即时提供所需文件下载链接。一般一个省只需 3~5 个单元片，一次下载后，以后本省内所有的项目 DEM 文件都可以直接从本机数据上生成。

这个工具的特点是**方便**（由用户直接使用源头数据），**快速**（一般比 GlobalMapper 等软件要快）、**不失真**（直接使用原始数据，不插值），并且可以从多个 srtm 文件**无缝合成**（对于 srtm 文件之间的可能存在的缝隙，如纬度 06、07 行之间的缝隙，自动插补），并且**兼容 AERMAP** 格式（AERMAP 有大小和格式方面特殊要求）。对于 AERMOD 模型，全球任何位置的项目都只需生成一个 DEM 文件。

程序使用分成三步（1）DEM 文件的范围（2）所需 srtm 资料文件（3）DEM 文件的生成。

（1）DEM 文件的范围

定义所要生成的 DEM 文件需覆盖的区域。可以直接输入经纬度起止，允许选择 dd.dddd 度，或者度.分.秒的格式，格式非常灵活，详细参见 7.5 坐标转换器说明；也可选择采用 UTM 坐标输入。此外，如果当前已有项目文件打开，则允许“设为当前背景图范围”，或在当前背景图上“画出一个范围”。由于 AERMAP 运行时要求边界留有余地，可以选择范围外延，在以上确定的范围再外延几分（默认 2 分，1 分约相当于 1800m），以确保以上确定的范围能直接用于预测点定义。用户自行输入值范围（-9 到 99）。在高纬度区（如 35 以上），如有必要可输入 3 或 4。在高纬度区，即便选择了 50*50km 区并外延 2 分，也可能出现“AERSCREEN 运行出错或用户中断”的提示，有可能是由这个原因引起，需要将外延适当扩大。不过范围过大将使运行速度明显变慢，所以有必要控制输入尽量小的值。

DEM 文件的范围最小为 1 分*1 分(约合 1.8km*1.8km)，最大为 10 度*10 度(约合 1100km*1100km)。当然，生成最大文件时还需要电脑有足够的内存和硬盘。

（2）所需 srtm 资料文件

按“刷新资料文件列表”，则按（1）中规定的范围，生成所需下载的 srtm 资源文件列表。要求这些资源文件（一个文件代表一个 5 度*5 度的单元片），已经下载，并解压在本软件所在的子目录\srtmASC 下。

表中列出的，黑色字体的文件表示已找到，而红色字体文件，表明还未下载，只要点击下载地址，即将地址复制到剪贴板，然后用自己熟悉的工具下载（比如，复制到 IE 的地址栏后按回车）。

文件下载后，解压到\srtmASC 目录中，注意不要改变文件名称。

安装盘中有“全国地形”一个目录，已保存有全国的 SRTM 文件，可从此处直接复制，一般无须去下载。

（3）DEM 文件的生成

给定所要生成的 DEM 文件的名称，即可按下“生成 DEM 文件”，生成结束，可以在“生成文件信息”中看到所生成 DEM 文件的基本信息。

如果选上“与 AERMAP 兼容格式”，则生成的文件不能大于 1.1 度*1.1 度，且不可采用缩写格式，以保证 AERMAP 运行能通过。

如果所需资源文件没有全部下载，仍要生成 DEM 文件，则生成的 DEM 文件范围会比原来预定的要小一些，因为有些区域的数据没有找到，但这个 DEM 文件仍是一个标准可用的文件。

如果当前项目文件已打开，则可点击“将生成的 DEM 文件导入项目”，立即将生成的 DEM 文件导入项目中。

与 Global Mapper 等软件不同，本软件生成的 DEM 文件过程不采用插值处理，而是完全照搬原始数据，因此实际生成的区域位置与用户最终给定的区域有不大于 3s 的位移。这在基本信息中可以看非常清楚。这一方法保持了原始数据不受改动（因为任何插值处理都会导致失真），并且速度要快得多。

注意：地形资源 srtm 数据文件由 csi.cgiar.org 版权所有，由其解释数据的准确性并负责更新。

6.7 高空气象数据下载程序

通过本工具,用户可以直接从 NOAA/ESRL Radiosonde Database 查询到所需的免费高空气象数据。这个数据库中有全球 929 站(国内 93 个站)的高空气象数据,而且时间上也是更新到最近日期。只是 5000m 以下的层数比较少,只有一些低海拔地区的重要城市所在站点的数据才多一些,因此是否能够直接应用,要由用户根据项目和数据情况而定。

程序使用分成三步(1)定义项目位置和数据起止时间(2)生成最近探空站列表(3)点击查询数据。在点击查看所得到的数据后,应将数据保存成 FSL 为扩展名的文本文件,才能在基础数据-气象数据-探空气象数据中直接读入。

(1) 项目位置和起止时间

输入项目所在位置。可以直接输入经纬度,允许选择 dd.dddd 度,或者度.分.秒的格式,格式非常灵活,详细参见 7.5 坐标转换器说明;也可选择采用 UTM 坐标输入。此外,如果当前已有项目文件打开,则允许“取出全球定位点”的坐标。

此外,需输入数据的起止日期。

(2) 最近探空站列表

按“刷新探空站列表”,则找到全球离(1)所定义项目位置最近的 5 个探空站,按大地线距离从近到远排列,可根据具体情况选择其中某个。大地线采用简化算法,在 1000km 内误差在 0.3%以内。

(3) 点击此取得数据

按下各行的“点击此取得数据”,则使用浏览器查询并显示所需数据。在得到数据后,应将数据保存成 FSL 为扩展名的文本文件,才能在基础数据-气象数据-探空气象数据中直接读入。

注意,现发现个别站上的数据无法查到,比如 WMO 编号为 56294 的 CHENGDU(成都)站,就查不到相关数据。

另外,如果有土地覆盖数据文件,亦可以点击“AERSURFACE 生成特征参数…”按钮,使用工具中的**地面特征参数生成器**,生成需要的扇区和时间周期下的数据表格,然后将其复制到这里。

6.8 地面特征参数生成器

本工具采用 AERSURFACE 的 ver13016 版本生成地面特征参数表。如果本程序上一次有成功运行,则本程序打开时会读入其相关设置和参数。

这里关键是要有合适的覆盖数据文件。

地表覆盖数据文件:按“浏览文件…”按钮定位该文件。

AERSURFACE 接受 GeoTIFF(*.tif)或二进制(*.bin)两种格式的覆盖数据文件,并要求单个文件能包纳整个研究区域,地面气象站(或项目全球位点)要位于研究区域的中心,使

用大小为 10km*10km 区域,因要求留有余地,覆盖数据文件大小建议为 15*15km 的正方形。

文件中的代码分类,要求是 USGS NLCD92 定义的 21 分类方法。AERSURFACE 中,对不同代码,查出每块网格(30m*30m)对应的地表特征参数,再采用算术平均和几何加权平均,计算出整块区域(不同角度和时间下)的地表参数。

由中国国家地理信息中心 NGCC 提供的全球 30m 地表覆盖数据(GlobeLand30-2010)采用的是 10 个分类代码,因此,如果采用 GlobeLand30-2010 格式的数据文件(*.tif),不能直接用于 AERSURFACE,需要将分类代码预先转成 NLCD92 的分类代码。另外,GlobeLand30-2010 是将全球分成 5 度(纬)*6/12 度(经度)的方式分成 853 幅,每次根据需要调用其中一幅或几幅的数据。但是,这对于 AERSURFACE 也难于直接应用,如果关心的气象站位于分幅的边界时更是如此,AERSURFACE 本身也仅能支持一个数据文件,而不是多个。

所以,在采用 GlobeLand30-2010 数据来运行 AERSURFACE 时,需要数据提供方,根据需求方提供的中心位置,截出一块边长 15km*15km 的区域(类似于 MRLC 程序提取 USGS NLCD92),生成一个 TIF(或 bin)格式的数据文件,同时还要将 GlobeLand30 代码换成 NLCD92 分类代码。

研究区域中心坐标:可采用项目地面气象站,或全球定位点。如果项目打开的情况下,缺省采用全球定位点。这里输入的坐标,应当位于上面所述的数据文件的中心附近,以保证每一个方向离边界至少有 10km(加上一定的余地,应为 11km)。可采用经纬度和 UTM 方式,西经采用负数或加后缀 W。

程序内部,对粗糙度采用数据范围为中心坐标的半径 1km 范围,albedo 和 Bowen 率采用 10km*10km 区域。

地面分扇区数/扇区分界度数/扇区分界度数:详见 AERMOD 预测气象中的地面特征。

冬季地面是否覆雪:如有覆雪(指地表全面盖上,看不到泥土的情况),可选上。如果选择年 或 月周期,只要一个月有全面覆雪就可以选上。而对季周期,选上意味冬季的三个月都有全面覆雪。

是否要设定每一个月所属的季节:如果选择年 或 月周期,可以重新分配每一月份所属季节。若无冬季覆雪的,可选四个季节;若有冬季覆雪的,可选五个季节。在每个季中,输入所属的月份序号,以逗号分开,该季节没有任何月份的,不输入(或输入 0)。

是否位于机场:是否位于机场。若选上,则采用更能代表运输的地表,即更小的地表粗糙率。

是否位于干旱区:是否位于气候上的填干旱区。有冬季覆雪的不算。

气象观测年气候相对本地历史平均的干湿程度:可选 平均/偏湿/偏干。影响 Bowen ratio 率的取值。比较气象观测年与 30 年的气象记录,如果观测年降水落在前 30%区间则为“偏湿”,落在后 30%区间为“偏干”,否则为“平均”。

程序运行成功后,只保留 AERSURFACE.DAT 文件,这个为输入参数的记录;同时会将运行结果文件(*.OUT)读入,显示在窗口左边,上边显示为表格,下边为该文件文本全文。要将计算结果返回,只需复制表格中的数据,然后回到“AERSCREEN 筛选气象”或“AERMOD 预测气象”程序界面,设置相同的分扇区和时间周期的表格,粘贴上即可。

6.9 一些参数计算

1.点源烟气抬升高度

按导则中的方法计算某个点源的烟气抬升高度,但已按培训教材进行适当修正(详见“计算说明”中有关内容)。要求输入污染源参数和环境参数。

环境参数中的大气稳定性和烟筒出口风速也可由其它参数计算得到。

计算结果中,给出计算时所用的公式和主要参数。

2.混合层高度

计算某种气象条件下的混合层高度。要输入地面 10 米高处的风速和大气稳定度级别,以及其它判断选项(地理位置数据)。给出计算结果和计算时所用的混合层系数。

混合层系数是从导则附录 C 中选取的,但对于表中没有的数据(如 C-D 稳定度),则以线性内插求出。

3.烟囱出口风速

按照幂指数法计算烟筒高度处风速。

输入地面 10 高处风速,烟筒物理高度和风速幂指数,则给出计算结果。也可以让程序自动查找国标中的风速幂指数,此时要输入稳定度级别和烟筒位置。

4. 93 导则评价等级

由污染物排放量和地形特征确定大气评价等级。

输入评价项目主要污染物的单位时间排放量,该地区的大气环境质量标准,及项目周围地形类别,以决定该项目的评价工作级别。经过对建议项目的初步工程分析,选择 1-3 个主要污染物,分别按其判断评价级别,以级别最高的为准。

大气质量标准一般选用空气质量标准二级标准中的一次采样浓度允许值,对该标准中未包含的项目,可参照 TJ36-79 中的相应值。如有地方标准,应选用地方标准中的相应值。对某些上述标准中都未包含的项目,可参照国外有关标准选用,但应作出说明,报环保部门批准后执行。

排放量应符合国家或地方大气污染物排放标准。

可根据项目的性质,总投资和产值,周围地形的复杂程度,环境敏感区的分布情况,以及当地大气污染程度,对评价级别作适当调整,但调整幅度上下不应超过一级。对于三级评价项目,如果等标排放量 $P < 25,000,000$,则评价内容可进一步从简。调整或从简结果应征得环保主管部门同意。

5.稳定度等级

输入某时刻的日期、时间、地面 10 米处风速、总云量和低云量等参数以判别该时刻的大气稳定度。

北京时间为 24 小时制,有效时段为 00:00-23:59。

10 米风速即为地面 10 米高处 10 分钟平均风速。

总云量和低云量为 10 分云量制,有效数据为 0-10。

6.卫生防护距离

计算无组织排放源的卫生防护距离，或者已知无组织源的卫生防护距离求其允许排放量。算法根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法。

要求输入无组织排放源的有关参数。可以选择计算卫生防护距离，或已知距离反推允许的排放强度。

注意：由于采用迭代法求解方程，计算结果具有一定的误差，因此从排放量求得的防护距离中反推出的排放量与原排放量可能会稍有差别。

7.其它一些参数

颗粒沉降系数和湿沉积清除系数。

(1)用 Stocks 公式计算粒子($d > 10 \mu m$)在空气中的沉降速度。

(2)用降雨量估算 SO₂ 的湿沉积清除速度。

6.10 数据分析工具

6.10.1 风速幂指数回归分析

由实测得不同高度处的一组风速，经取对数线性回归后，求得其风速幂指数 P 值。

要求输入数据的组数，每一组数的高度和相应的风速，按下“刷新结果”可得到回归结果。

6.10.2 平衡球实验数据处理

本程序为采用平衡球法来测定大气扩散参数的实验提供数据处理的工具。实验细则和实验数据的预处理（指对观测数据的修正、取舍）见导则中的附录 A2。

首先要求输入试验次数。这个次数不是总的试验次数，而是将观测数据按稳定度分类以后，每一种稳定度下的试验次数。一般要求试验次数不少于五次，程序将相同的扩散时间下各次试验所求得的扩散参数（ σ_y 或 σ_z ）求平均，然后以 $\sigma = \gamma X^\alpha$ 的方式回归。程序要求观测点总数（或称有效的取样点数）不少于 20 点，这样能保证至少有 4 个扩散参数用于线性回归。平均风速为试验时实测的风速。如果观测数据已保存在一个文本文件中，则可以按下**从数据文件读入**进行读入。数据文件的格式可以在 Samples 目录下的 PHQ.dat 文件中找到。

接着输入各个测点每次试验的横向或竖向脉动风速。最后输入实测脉动风速，按下**刷新结果**可得到处理结果。如果输入的是横向脉动风速，则结果给出的应是 σ_y 的计算式 $\sigma_y = \gamma_1 X^{\alpha_1}$ 中的系数，否则应是 σ_z 的计算式系数。

6.10.3 多元回归与方差分析

对于形如 $y=f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_k)$ 的函数，如果可以表述成：

$$y=a_0+a_1*X_1+a_2*X_2+a_3*X_3+\dots+a_k*X_k$$

则可以通过 N 组实测数据 $(X_{1i}, X_{2i}, X_{3i}, \dots, X_{ki}, Y_i)$ ($i=1, 2, 3, \dots, N$) 进行线性回归，求出这 K 个变量的系数 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_k$ 和常数项 a_0 。

一般要求 N 至少是 K 的 100 倍，这样的回归结果才会有意义。

对于回归结果形成的回归方程，为验证其准确性，需要输入另一组实测数据，把这组实测数据的 K 个自变量代入回归方程，算出因变量，再分析这个计算出的因变量与实测的因变量之间的相关性。

关于本程序的数据原理和在环保上的应用，可参见其它章节。

本窗口分成以下三页：

实测数据：

输入自变量个数 K ，实测数据量组数 N 。如果有文本数据文件，可将数据读入表格。

文本数据的格式可参照 Samples 目录下的 XXHG.dat 文件。

回归分析结果：

从已输入的数据中，经过回归分析的结果。给出了各变量的回归系数和常数项，以及标准回归系数。以文本方式给出回归过程的参数。

回归方程验证：

如果已建立了回归方程，则可以输入另一组实测数据验证其准确性。首先输入数据的组数，再输入各组实测数据，按下“刷新结果”可得到实测因变量和计算因变量之间的相关系数和图形。可拷贝或打印图形。

预测污染物的浓度有多种方法。从已知排放强度的污染源用数学模型来计算某种条件下特定区域的污染物浓度是一种常用的方法；但有时候污染物的排放强度是难以确定的，同时影响到扩散过程的因素可能也很多，这时如果有大量的历史监测资料，则可以用统计模型推导出各个因素对污染物的影响的关系式，如果经验验证以后这个模型是可行的，就可以在特定的环境和时期用这个模型来预测污染物的浓度。运用本程序可以从实测数据通过多元回归计算出模型中的各个影响因素的系数，同时得到方差分析的结果。最后可以用它来进行相关性验证。

例如，影响街道上某处空气中的一氧化碳浓度的因素可能有①街道上车流的排污强度 F ($\text{mg}/\text{m}^3/\text{s}$) ②采样点离街道中心的距离 L (m) ③采样时的地面平均风速 U (m/s) ④采样时的主导风向 W (度) ⑤街道周围一氧化碳的本底浓度 C_0 (mg/Nm^3) ⑥街道两侧建筑物的高度 H (m)。假定浓度 C 是服从对数正态分布的，可以推测一氧化碳浓度 C 与上述六个因素之间有如下的函数关系：

$$\ln C = b_0 + b_1 F + b_2 L + b_3 U + b_4 W + b_5 \ln C_0 + b_6 H$$

可以以一个小时为单位，测出这六个因素的平均值（H 除外），以及一氧化碳的浓度平均值。如果有大量的实测数据，就可以用本程序统计回归出 $b_0, b_1, b_2 \cdots b_6$ 这七个系数，从而确定这个模式。如果验证以后可信度较高，则可以在该街道上用此模式来预测一氧化碳的浓度。

在此例中，这六个因素在程序中称为**自变量**，一氧化碳的浓度 C 则称为**因变量**。在这里，自变量个数为 6，推荐的实测数据为自变量个数的 100 倍以上，这里为 600 组，程序中允许的最小数据量为 60 组。接着就可以输入各个自变量的实测值，注意数据可能要经预处理，如上式 C_0 要先求自然对数，所以输入的实际上是 $\ln C_0$ 。当数据全部输入完毕后，程序给出各个自变量的系数和标准回归系数以及方差分析结果。最后可以用另一组实测数据来验证这个模型的相关性和可信度。可以打印出相关性分析的图形。

如果有 N 个监测点都有监测值（监测期平均值）和同期的预测值，则可做一个监测值和预测值之间的线性回归分析，得出其回归系数。这样，对于其它各点的预测值，就可用这个加归方程进行调整，以期更接近于监测值代表的实际情况。比如，按 2006 年全年的区域内全部污染源，逐时气象计算出的 N 个点预测值，与它们 2006 年全年监测平均值之间，可以做一个线性加归。计算 2007 年新增源时，可对全部源的预测结果应用这个回归方程。

关于多元回归和方差分析的数学原理请参看**技术说明**中有关内容。

6.10.4 累积频率

给定一个数据系列，

- (1) 计算一定累积百分数下的数值（及其位置），
- (2) 计算一数值的累积百分频率。

例如，已知某个点的一年逐时监测浓度，共 8760 个数，要求 90,98,99% 保证率浓度，可以选择计算“给定累积频率对应数值”，输入频率“90,98,99”。即可得到这几个保证率下的浓度及位置（可找对应的日期时间）。反过来，也可以查找给定一个浓度对应的保证率，例如标准为 0.5，可以计算 0.5 对应的频率假定为 99%，表明 99% 的小时浓度小于 0.5。

6.10.5 典型日筛选

对一个控点来说，容易求得该点给定保证率下的对应浓度值，但不同的控点可能对应不同的日期，所以对于多个控点的情况不存在绝对意义上的“典型日”，要采用某一种算法来近似算出。

假定有 N 个控点，每个控点有 M 天的数据（M 可能为 365 或 8760-23，或其它数值）。要求某一给定保证率下的典型日。这里给出了四种方法：

(1) 控点日均值与保证率值的方差

先求得各控点的给定保证率下对应的值 A，然后计算每一天各测点的监测值与给定保证率值的方差 $S^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - A_i)^2$ ，以方差最小的那一天（称为目标日），作为给定保证率下的“典型日”。目标日的方差越小，则这个“典型日”的代表性越好。

(2) 控点的加权平均值

可给定各控点的权重值 P ，如果 P 值都为 1 表示取算术平均值。先求得每天控点的加权

$$\text{平均值: } X = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i \cdot P_i)}{\sum_{i=1}^N (P_i)}, \text{ 然后基于求出的加权平均值 } X \text{ 系列求出给定保证率的日期, 作}$$

为典型日。

(3) 控点的最小值

先求得每天控点的最小值: $X = \min(x_i)$ ，然后基于求出的 X 系列求出给定保证率的日期，作为典型日。

(4) 控点的最大值

先求得每天控点的最大值: $X = \max(x_i)$ ，然后基于求出的 X 系列求出给定保证率的日期，作为典型日。

首先输入**控点个数**和**日期个数**，然后在表格中输入（或粘贴）各点各日的监测值（或计算值）数据，进行典型日筛选。

输入要筛选的保证率值（1-10 个，以逗号分隔），然后选择筛选方法。目前大多数人采用的是算法(1)。对算法（2）要输入每一控点对应的权重值。

计算结果中给出每一保证率对应的日期序号和筛选值。从日期序号可查得典型日的具体日期。

6.10.6 预测值与实测值的比较

用于模型验证分析，可取某个已计算的预测方案的任意点的实测值和预测值分析。先给出 X-Y 散点图。通常用三种方法评估：

(1) 直接比较

采用 P/O （预测值/实测值）的均值和标准偏差来评估。

平均值代表系统整体偏离度,为 1 时无任何偏差.影响的参数可能是模式类型,混合层高度,扩散参数及其选取原则等影响全部扩散过程的参数。

标准偏差代表系统的易变性.主要影响参数是对烟气抬升,出口风速,接受点的特殊模式,接受点的地面高度等影响局部的计算参数。

(2) 相关性

为了表征模型计算值和实际观测值的吻合程度，需要计算它们的相关系数。

设想有两组数， $y1(i)$ 为实测值， $y2(i)$ 为计算值($i=1,2,...,N, N>20$)，如果 $y1(i)$ 和 $y2(i)$ 的相关系数接近于 1，并且回归方程：

$$y1 = M * y2 + B$$

的回归系数 m 接近于 1， b 接近于 0 时，才可以认为实测值和计算值有好的吻合程度。

如果相关系数接近 1,则表明相关性较好,系统的易变性不明显,预测值的变化正比于实测值的变化。

如果相关系数较小,则说明系统偏离明显,有影响全局的系统误差(或扩散参数选择不当)。

也可对预测结果加一经验校正因子。

(3) 符合度

一系列署名点的预测值和实测值，分析符合度。

符合度 d 越接近于 1, 均方误差 MSE 越小,
说明模式预测值与实测值越相符合, 模式性能越好。

(4) 相对误差的累积频率

如果有一组实测值 $y1(i)$ 和相应的模型计算值 $y2(i), i=1, 2, \dots, N, N>20$. 对每一个 i 可求出一个相对误差:

$$e(i) = |y1(i) - y2(i)| / y1(i)$$

将这 N 个相对误差 $e(i)$ 从小到大排列, 就可以求得出现频率为某一数值的相对误差的值。

例如, 可以从相对误差累积频率求出发生频率小于 50% 的相对误差的值, 称为中值误差。通常认为, 当两组数的中值误差小于 0.1 时, 也就是说出现相对误差小于 0.1 的机率有 50% 时, 可以认为计算值和实测值基本相符。

6.11 环境容量分析

区域环境容量是指一定区域内保证人体健康和区域生态环境安全的最大污染物容纳量。区域大气环境容量分三类: 第一类是基于有限空间空气污染与清除能力平衡得出的环境容量, 称为**理想环境容量**; 第二类是在污染源现状格局条件下, 保证区域地面环境质量达到功能要求得出的环境容量, 称为**实际环境容量**; 第三类是在产业结构调整、污染源格局优化条件下, 保证区域地面环境质量达到功能要求得出的环境容量, 称为**规划环境容量**。

在总量控制的初始设想阶段, 由于没有详细的污染源参数, 可用简单参数计算出理想环境容量, 作为宏观指导。计算方法可用 A 值法。

在总量控制的具体实施阶段, 收集了详细的气象资料和现状污染源资料, 运用 AERMOD 模型或 93 导则模型, 定量描述现状污染源与现状环境质量的关系, 计算出实际环境容量, 然后采用一定的优化模型, 制定出区域现状环境质量改善 (即实际环境容量增大) 的污染控制方案。

此外, 对于规划新增的污染源, 可用详细的气象资料, 运用 AERMOD 模型或 93 导则模型, 定量描述不同污染源布局与预测环境质量的关系, 计算出规划环境容量, 用以指导区域新增污染源的布局。

本模块提供了 A 值法计算理想环境容量, 也提供了根据污染响应矩阵计算环境容量、优化污染削减和排放分配的工具。本模块采用一个独立的软件 TCA (大气总量控制与优化削减) 中的一部分功能。

(1) 可采用“A 值法确定理想环境容量”来计算区域的理想环境容量。

(2) 实际环境容量分析: 如果已知区域内各源的布局和详细参数, 可用 AERMOD 模型或 93 导则模型等扩散模型先计算出各源到各控制点的污染物传递系数矩阵 (响应矩阵), 用各控制点的控制浓度标准剩余量 (标准限值减去背景浓度) 来计算区域的现状实际环境容量。

(3) 污染削减法优化: 如果某些控制点浓度已超过限值, 可对当前源排放进行一定的削减。削减可基于各种理论, 以达到合理分配且削减总量最小。

由于本程序中 AERMOD 模型和 93 导则模型每个计算方案只能分别保存最多 254 个源 (组) 的结果, 如果要分析多于 254 个源 (组) 的情况, 可将这些源组用多个方案进行计算 (每个

方案都基于相同的控制点），分别输出到一系列TC1文件中，然后用“打开合并多个文件...”的方式合并到一个文件中，进行环境容量分析。

这里列出的简要操作方法，关于本模块的详细使用方法、例子和算法说明，详见《总量控制TCA用户手册》。

6.11.1 几个概念说明

1. 排放强度和控制标准的单位

在本工具中，污染源的排放强度，均要求采用“kg/hr”，控制点的标准浓度都要求采用“mg/m³”。这与独立的TCA软件不同。

2. 控制标准是指什么

控制标准是指在一个控制点中某种污染物所能达到的最高浓度值。在总量控制中，这个浓度值分成三部分，一部分是本底浓度 C_0 ，第二部分是参与总量控制的所有污染源对该点贡献的总和 C_1 ，第三部是预留值 C_2 。在本软件中，要求输入的控制点标准仅指 C_1 部分，也就是说要在将给定的控制标准浓度事先剔除本底浓度和预留部分。

例如，某控制点所在位置规划为 SO_2 二级控制区，执行 SO_2 二级环境标准，要求年均不能超过 0.06mg/m^3 。某次总量控制规划中参与的污染源有 30 个，除去这 30 源时该点浓度有 0.01，另外，当地政府要求执行更严的标准 0.05。这样，在这个控点 $C_0=0.01$ ， $C_2=0.01$ ， $C_1=0.04$ 。因此，在使用本软件计算这次削减分配时，应将该点的控制标准定为 0.04。

3. 为什么同样的数据，“刷新结果”后计算结果有所不同

某些算法中，同样的输入数据，同样的算法及约束，按下“刷新结果”后，不同次之间结果会有微小的差别，这是因为本软件采用的最优化方法——复形调优法的算法中，采用了伪随机数来产生复形的顶点，因此结果是有一定的随机性的，但它们之间的差别是很小的，一般削减总量之间不会超过 0.5%，应是可以接受的范围。

针对这个问题，在1.1版中增加了计算参数：计算次数和迭代次数，即可以采用多次调用最优化方法，得其中最好的一次。计算次数为调用的次数，迭代次数为优化程序中的迭代次数。如果计算速度上允许，这两个修正取得大一些，结果就比较稳定。比如计算次数可取 100，迭代次数可取 1000。

6.11.2 操作方法

对于 EIAProA 中生成 TC1 文件，可以直接读入，如果多个文件是针对同一组控点的，可以“打开合并多个文件...”来打开多个 TC1 文件。读入文件后，可以直接到以下第四步进行操作。

直接输入的，要首先输入污染源和控点的个数（缺省为 1 个源、1 个控点）。可以直接按下本窗口“第一步”页面上的“源、控点个数...”按钮，也可按“输入”菜单下的“源、控点个数...”命令。这时出现一个弹出窗口，要求输入污染源和控点的个数。有效个数都只能是 1-1000 个。

接下来按一到四步输入相关数据。最好按从一到二到三到四的顺序。

第一步，污染源数据。要求输入参与总量控制规划的各污染源的名称和相应排放强度。名称不是必须的，但建议输入一个容易辨识的名字，以便于识别。污染排放强度必须是大于

0 的数值。注意到排放强度是没有单位的。但是，所有污染源的排放强度必须是采用相同的单位。对面源和线源，应指总的排放强度，而不是每平方米或每米长度。

第二步，控制点数据。要求输入参与总量控制规划的各控制点的名称和相应控制标准。名称不是必须的，但建议输入一个容易辨识的名字，以便于识别。控制标准必须是大于 0 的数值。另外，控制标准必须是可以用于分配的有效部分（详见重要概念说明一节），就是说它应剔除了该点本底浓度和其它应预留的部分，并且控制标准是没有单位的（详见重要概念说明一节）。但是，所有控制点的控制标准必须是采用相同的单位。

第三步，传递系数。要求输入各污染源单独作用于每一个控制点时的污染传递系数。注意污染源和控制点之间的一一对应位置。传递系数可以由 EIAProA 提供，也可以用户自己计算，或实测的数据。可以想像，不同的气象条件，同一个污染源对同一控点的传递系数显然是不同的，一般是采用长期平均（年均）污染时的传递系数，此时控点的标准浓度应为年均的标准。

第四步，算法及约束。计算内容可以是**最小削减量削减率、最小削减费用削减率和最大环境容量三者之一**。

（1）最小削减量削减率：即计算出一种符合要求的削减率组合，使得削减的总量最小，以最大限度利用环境容量。计算方法有平权等比例削减、浓度加权削减、传递系数加权削减、综合加权削减（又分限定各源削减率权重、限定各控点标准分担率、限定各源削减率的范围三种）。这些方法的原理的特点参见计算说明一节。用户按实际需要选用其中的一种。

如果采用综合加权方法时，需要输入相应的权重参数。限定各源削减率权重即设定各源削减率之间的比率，使最终各源削减率之间成一定的相关比例。限定各控点标准分担率，即对每一个控点，设定该点的叠加浓度中，各污染源的贡献浓度的比例。例如，对某控点，要求某一电厂源对其的贡献浓度不能超过该点总浓度（指参与总量控制的源）的 30%，则可以在该控制点所在列中与电厂源所在行相交的表格单元中输入 0.3，而该控点所在列的其它各单元之和不能超过 0.7。限定各源削减率的范围，即设定各源削减率的最大、最小值。例如，由于经济技术等要求，经常采用限定各源削减率的范围的方法，对每一个源的削减率的设置上、下限，缺省是 0、1，表示该源最小削减 0%，最大可以削减 100%。实际应用中通常不可能这样，因为不可能把某个源变成“零排放”，所以上限一般小于 1，如 0.6，表示最多只能削减掉 60%的源强。

对于非平权削减方法，可以选中“计算剩余环境容量”复选框，并选择直接分配或逐源试算两种计算剩余环境容量的方法。这样可以更充分地利用环境容量，使所需削减的总量更少些。

（2）最小削减费用削减率：即计算出一种削减率组合，使得削减的费用最少。这里假定各源的削减费用可以用一个三次函数来表示，即：
$$\text{费用} = a \cdot \Delta Q^3 + b \cdot \Delta Q^2 + c \cdot \Delta Q + d$$
，式中 ΔQ 为削减的排放强度， a, b, c, d 为系数。这样，对每一个源，需要输入 a, b, c, d 四个系数以定义该函数。同时，还要求输入该源削减率的下限（最小为 0）和上限（最大为 1）。这里费用的单位是用户自行确定的，但是要求各源之间是必须是相同的，例如，如果都采用“元”作单位，则最后计算结果就是“元”，都采用“万元”，则最后结果也是“万元”。

（3）最大环境容量：即计算出目前尚有多少环境容量可以利用，即还可以增加多少排放源强，并给出各源所允许增加的排放。这里对每一个源有一个调整率，负值表示削减（其绝对值相当于削减率），正值表示增加。要求输入各源调整率的范围，下限最小为-1，上限

无限制。如果计算结果各源调整率均为负值，则表示目前已无环境容量，且需要进行排放率削减，此计算结果与最小削减量削减率的计算一致；如果计算结果排放量的增加值为正，则说明尚有环境容量可以利用。

计算参数，计算次数可取 10，迭代次数可取 100。

第五步，计算结果。按下“刷新结果”按钮，即开始计算，结果是一个文本的描述文件，可复制到表格或字处理软件中处理。如果污染源或控点较多，某些算法的计算有时需要很长的时间。“刷新结果”按下后，则变成“取消计算”按钮，此时如果再按下它，则取消正在进行的计算。需要说明的是，在本软件中，采用某些算法时，同样的数据，不同时间去计算，结果会有微小的差别，原因参见重要概念说明一节。

如果需要保存输入的数据及计算结果，别忘了退出本窗口前保存数据成“*.TC1”文件。

6.12 风险模型一些参数查找和计算

此工具提供风险模型相关的一些参数的查找和计算。

1. 临界量和终点浓度

按风险导则附录 B 查找危险物质临界量，或者附录 G 查找大气毒性终点浓度值。

输入物质的名称（部分或全部）或 CAS 号，查找出危险物质临界量，或大气毒性终点浓度值 1 和终点浓度 2。如果有多个匹配的，弹出下拉列表供选择。

2. 大气伤害概率估算

按风险导则附录 I 估算大气伤害概率（暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率）。

输入接触毒性物质的浓度和时间，以及与毒物性质有关的三个参数 A_t 、 B_t 和 n 后，按刷新得到大气伤害概率 $PE(\%)$ 和中间量 Y 。

毒物性质有关的三个参数，导则中提供了部分物质的相关参数，可从下拉列表引用。

3. 理查德森数估算

按风险导则 附录 H.2 估算理查德森数，判断是否为重气体并推荐风险模型。

设定排放方式（连续还是瞬时），初始气团和空气密度，排放率（或排放量），初始气团直径，风速，计算出理查德森数。根据相关标准，判定是否为重气体，以及宜采用的扩散模型。

注意，只有初始气团密度大于空气，才会估算理查德森数，否则直接认定为轻质气体。

4. 危险性(P)分级

按风险导则 附录 C 计算危险物质及工艺系统危险性（P）的分级。

输入危险物质个数，工艺单元套数。对每个物质，在表格中输入危险物质的最大存在总量和临界量（临界量可用本工具中 1. **临界量和终点浓度** 查找），以及每一个工艺单元的分类码。按刷新计算出危险性分级。

5. 风险评价工作等级划分

按风险导则 4.3 及 附录 C 和 D 计算风险评价的工作等级。

首先要设定危险物质及工艺系统危险性(P)等级(可按上一段 4. 危险性(P)分级 确定)。然后确定环境敏感性(E)的分级,分别按大气环境,地表水环境,地下水环境确定。然后按“刷新结果”,得到风险评价的工作等级。

如果本项目可能同时污染到大气环境,地表水环境,地下水环境这三个环境的两个以上的,要逐个确定敏感性,并逐个“刷新结果”得出最终的评价等级,然后取其中等级最高者。

6.13 按导则附录 C 输出 EXCEL 表

按导则附录 C 格式,将项目文件有关参数生成 EXCEL 表格。要求程序执行文件所在目录下有模板文件“导则附录 C 表格.xls”,如果丢失需重新安装。

要求当前已打开有项目文件。可以选择只输出部分表格。对于有些表格(如表 C.4 环境空气保护目标),需要输出相对方位和相对距离,则需要预先定义参照点(即生成相对这个参照点的距离和方位),缺省为背景图形中的全球定位点,用户也可从背景图形上定位其它点。

按“输出到 EXCEL”即生成 EXCEL 相关表格并打开。这里要注意,这一个 EXCEL 文件里含有多个表格放在不同页中,可从表格最下面的页标中选择查看不同页的表格。

生成的表格,有一些项目未能填出,有一些数据需要用户审核。应仔细检查这些表格后,才能应用到报告书中。

(1) 各类污染源参数表:表 C.9 - C.12, C.15 - C.17。点源表包括普通普通出口点源,和加盖/水平出气源,但火炬源单独放在 C17 表中。矩形面源则包括露天坑面源。圆形面源顶点数取 20。体源边长取长宽平均,且多边形的体源按矩形考虑,初始扩散参数根据是否在高地上、建筑上而有区别。工业线源,和交通公路源,均输出到线源表格中,但前者编号为 L 打头,后者 R 打头。污染源表的年排放小时数,和排放工况,都需要用户确定。

(2) 表 C.1 评价因子和评价标准表。输出项目中全部污染物到评价因子表中,平均时段为:1 小时/日均/年均,标准值为 1 级和 2 级(以“/”分隔)。标准来源需用户自行输入。

(3) 表 C.2-C.3 估算模型参数和结果。只能生成指定筛选方案所用的估算模型参数表,部分参数仍需要用户确定。估算模型结果表,则需完全用户自己完成,可从多个筛选方案的软件表格中复制到 EXCEL 表中。

(4) 环境质量现状相关表:表 C.4 - C.8。表 C.4 环境空气保护目标,采用项目已输入的敏感点,保护内容和环境功能区用户自行确定,注意相对方位,采用的是方位角,以 N 为 0, E 为 90 度,以下同。用项目中已输入现状监测的污染物,生成表 C.5 区域空气质量现状评价表,标准采用二级,但百分位上日平均或 8h 平均质量需用户输入(软件中并不处理现状监测结果,而只是接受监测结果作为背景值)。凡有 7d 现状监测数据的认定为其它污染物,而无须补充监测的,都作为基本污染物。对基本污染物,只有输入了逐日数据的情况,才会输出日均浓度的范围/最大值占标率/超标概率。其它污染物的监测方法/检出限,需要用户确定。

对于表 C5: 百分位上的日均(或 8h 平均),仅当用输入年均浓度和保证率日均这两个

监测浓度时，才会导出这个用户输入的保证率日均浓度（或 8h 平均）。对于用户输入了逐日（365 天）或 7 天补充的情况，不会导出这个值，需用户自行输入。因为具体的日均背景是取具体的日期，而不是百分位日，软件并不使用百分位浓度；也无法根据逐日浓度算百分位浓度，因没有让用户输入各污染物相应的日均百分位；即便输入百分位，因没有输入全年逐小时的监测浓度，也无法计算出日内最大 8 小时滑动平均值。

对于表 C6。如果输入逐日的，年评价指标为“日平均”和“年平均”，前者浓度为一个范围，后者为一个值。如果输入的是保证率日均和年均值两个数的，年评价指标为“保证率日均”和“年平均”，都为一个值。

（5）表 C.24-25 气象数据信息。如果项目文件中有多套数据，需指定一套。气象要素等需用户确定。高空站均作为模拟站，但实际可能也是观察站，要自行核查。

（6）表 C.26-28 预测结果表。这里只填上污染物名称（如超过 10 个的，只填出前 10 个）。这些表格的内容，可能来自“AERMOD 预测结果”或“AERMOD 方案合并”，一般来自多个方案的摘抄。需要由用户自行填写，数据可复制于相关表格。

（7）大气排放口和排放申报表：表 C.32 - C.36。包括工业源中的点、面、体、线，和公路源。但网格(区域)源和工业浮力线源暂不输出。点源（含普通点源，水平出气源，加盖源，火炬源共 4 类点源），输出到表 C32（其中污染物种类为该排放口的全部污染物，以逗号分隔，按排放强度从大到小排列）。点源作为有组织排放，其它各类面源，体源和线，公路源，均当作无组织源。表 C33 中主要排放口，取污染物排放强度最大的两个源（不重复）。排放口合计中，污染物按总排放强度从大到小的顺序。表 C.34 无组织排放申报表中，防治措施和排放标准要自行输入。表 C.36 需用户自填，因为软件中未标识污染源的排放状态。

7 相关资料

随 EIAProA 软件提供的资料中(放在安装盘中的“相关资料”目录下),除本说明书,还有以下重要文档资料(凡原为英文的中文资料,均由本工作室完成翻译整理工作),均为 PDF 格式:

| 序号 | 文件 | 说明 |
|----|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | AERMAP-XYZ 文件指南(英文) | 有关 AERMAP 的技术说明 |
| 2 | AERMAP-用户手册(英文) | 有关 AERMAP 的使用说明 |
| 3 | AERMET-应用 ASOS 数据备忘录 20130308 | 使用自动观察气象数据的备忘录 |
| 4 | AERMET-用户指南(英文) | 有关 AERMET 的使用和技术说明 |
| 5 | AERMOD-NO2 改进相关技术文档(英文) | NO2 最新改进相关的公式 |
| 6 | AERMOD-沉降算法技术文件(英文) | AERMOD 沉降算法的原理、公式介绍 |
| 7 | AERMOD-技术文档及验证案例(英文) | 有关 AERMOD 的模型理论,以及验证案例 |
| 8 | AERMOD-技术文件(英文) | 有关 AERMOD 的模型原理、公式, |
| 9 | AERMOD-技术文件(中文) | |
| 10 | AERMOD-技术文件-NO2 算法补充(英文) | 有关 NO2 相关算法公式 |
| 11 | AERMOD-理论基础及应用指南 | 有关 AERMOD 的模型原理、公式,和使用说明 |
| 12 | AERMOD-命令速查表 | 快速查找 AERMOD 有关命令 |
| 13 | AERMOD-系统内核历次升级公告 | 从 ver06341, 到 v18081 的升级公告 |
| 14 | AERMOD-应用选项指南(英文) | 对 AERMOD 应用过程中的参数取值、模型选项等提供建议 |
| 15 | AERMOD-用户指南(英文) | AERMOD 使用说明书 |
| 16 | AERSCREEN-用户指南(英文) | AERSCREEN 使用说明书 |
| 17 | AERSCREEN-用户指南(中文) | |
| 18 | AERSURFACE-用户指南(英文) | AERSURFACE 使用说明书 |
| 19 | BLP 模型(浮力线源相关)用户指南(英) | 对 BLP 模型的原理,使用进行详细说明。而浮力线源来自于这个模型 |
| 20 | BLP 模型(浮力线源相关)用户指南补充(英) | |
| 21 | BPIP-用户手册(英文) | 建筑物下洗参数计算程序 BPIP 的概念介绍及用法说明 |
| 22 | BPIP-用户手册补充(英文) | |
| 23 | Drawer2.10 用户手册 | 关于绘图程序的使用详细介绍 |
| 24 | EIAProA11 历次更新公告 | EIAProA Ver1.1 从 2008 到 2017 年全部升级内容 |
| 25 | EIAProA 改动说明 11-26 | EIAProA 从 ver1.1 到 ver2.6 的升级内容说明,除【AERSCREEN 模型】和【风险模型】这两章之外的其它方面的升级内容。对于原 EIAProA1.1 用户来说,快速了解可阅读此书。 |
| 26 | EIAProA 使用说明(其它模型) | SCREEN3 模型,93 导则模型和旧版风险预测,这三部分组成的其它模型的相关说明 |
| 27 | SCREEN3-用户手册(英文) | SCREEN3 程序使用说明,编程说明 |
| 28 | 沉降参数参考值表(英文) | 提供一些物质的气体沉降参数参考 |

| | | |
|----|------------------|-----------------------------------------|
| 29 | 沉降参数参考值表(中文) | 值 |
| 30 | 技术说明-AERMOD 模型 | AERMOD 模型在 EIAPROA 软件中应用时额外需要注意的细节的简要说明 |
| 31 | 技术说明-AFTOX 模型 | AFTOX 技术说明 |
| 32 | 技术说明-SLAB 模型(英文) | SLAB 模型的原理, 公式, 及使用说明 |
| 33 | 技术说明-SLAB 模型 | |
| 34 | 技术说明-其它模型 | 包括 93 导则, 旧版风险预测等的技术说明 |
| 35 | 总量控制 TCA 用户手册 | 关于总量控制与环境容量分析的详细原理、算法与操作方法、实例。 |

8 问题与答复

8.1 AERSCREEN 模型相关问题

(1) AERMOD 的计算结果反而比筛选程序（和环境防护距离程序）计算的结果大，为何？如何处理？

采用 AERSCREEN 后，在相同条件下，AERMOD 的计算结果一定比筛选的结果要小。

实际使用如果出现 AERMOD 的计算结果反而更大的情况，原因是多方面的，可以检查以下两个方面：

一是多源叠加因素。AERMOD 中是对多个源进行了叠加，而 AERSCREEN 筛选则是不叠加的。

二是地形因素。AERMOD 中可能考虑了地形的影响，而 AERSCREEN 没有选择考虑地形影响的。或者都考虑了，但 AERSCREEN 筛选的最大探测距离不够大。

(2) 环境防护距离程序，面源划分的原则

环境防护距离作为环境管理规定，对于单个面源所对应的环境防护距离按计算结果为准。但对于属于同一生产单元（生产区、车间或工段）的无组织排放源，应合并作为单一面源计算并确定其大气环境防护距离。

“属于同一生产单元（生产区、车间或工段）的无组织排放源，应合并作为单一面源”，这个原则也是适用于评价等级筛选程序。

(3) 评价等级筛选程序，如果有面源时，即便排放很小，经常会出现 $P_{max}>100\%$ ，要求评价为一级或二级，是否过于严格了？

面源筛选级别确实偏大。首先根据项目具体情况，看能否向下调整一级。

面源的高度对最大地面浓度影响很大。建议面源高度为采用初始混合后可能的高度。

另外，如果是位于厂界内的项目，可以将源离厂界线的最小距离，作为筛选计算的最小环境距离，不考虑这个距离内的点。

(4) AERSCREEN 计算出的结果出现多个峰值，是否合理？

这个是正常的。其实计算出的是各点可能出现的最大值，而各点最大值对应的气象条件、方位角、地形高程也可能是不同的。因此，出现多个浓度波峰、波谷的情况，或者相邻点浓度剧烈波动的情况，都是正常的。

(5) 请问在筛选评价等级时，对于煤场这种源强不太好确定，或者说短期量具有不确定性，但从长期来说还可以估量的情况，煤场是否需列入被筛选的污染源？

应该是要作为被筛选源考虑的，源强可以考虑一个长期的平均结果。如果需要进一步计算的，AERMOD 中源强可作为可变排放（如随风速而变化）考虑。

(6) 如何加快 AERSCREEN 运行速度？

选择左下角两个选项，多个污染物采用快速类比算法，多个污染源采用同一坐标原点。

前一选项不会有误差，因为对 NO₂ 这种类型的，不会用类比。而后者会造成一定的误差，但导则允许这个误差存在，而切实提高运算速度。

后者指的是，多个源情况下，为节省运行时间，允许采用污染物等标排放量最大的污染源的坐标作为全部污染物的计算原点（和相同的起始计算距离和最大计算距离），这样只须运行一次 AERMAP。

对体源，其起始距离不能小于 $2 \times \sigma_z + 1 \text{ m}$ ，所以源默认设置值可能较大，程序会对所有非矩形源，自动将起始距离和最远距离改为参与计算所有源中的最大值。

(7) 运行 AERSCREEN 时，无理由中断。

证实是在 ONE DRIVE 中运行的缘故，因为运行中生成大量中间文件，这些文件是不能被干扰的（如打开，移动等），如果这些文件被 ONE DRIVE 打开，就会出错了。

(8) 估算模式计算结果都出现了双峰值问题，是什么原因

许多人认为，下风向轴线浓度，只有一个峰，可这里并不是一个固定气象下的浓度。

注意，筛选时并不是用一个固定的气象，而是不则的距离都用了一序列气象，不同的点都用不同气象算一次取最大值，所以不同点的计算结果对应的气象可是不同的。

AERSCREEN 因考虑了地形后，那就更复杂，多个峰值是很常见的。

(9) SCREEN3 计算。点源高 20m，面源高 10m，筛选最大浓度面源还远？

不同的源，下风向的位置不好比较。虽源面源比点源低了，但其本身有一定长宽度，而最大点仍从源中心开始算（点源本身只是一个点），面源最大点总在边界外侧，因此下风最大点面源可能更远（如果面源很大，比如 1000m 边长，那还要大。）

比如 1000m 边长，1m 高度的，最大点为 356m，如果 10m 高度最大点为 740m，都要远大于 20m 的排气筒，甚至大于 50m 高的排气筒。

8.2 基础数据输入方面问题

(1) 坐标转换方面

如果监测点（敏感点）等，已知其经纬度，可在工具中的坐标转换器中，将其转成本地 XY 坐标后输入。前提是项目的坐标系，全球定位点等都已确定。

同理，如果想知道某个点（如敏感点，预测点）的经纬度，也可在坐标转换器中从本地坐标换算过来。

(2) 一般地图导入 GIS 软件，都需要进行几何配准，也就是明确投影和坐标系统，并且在图上选取至少 4 个控制点，输入实际地理坐标。但是 EIAProA 中却只用两点坐标法或两点距离法，这样能保证不同地图之间的重合情况和插值高程的精度吗？

全球的投影和坐标系，我们已经内定为目前最通用的 WGS84 系，不再需要用户选择，软件内的“地形 DEM 文件生成器”生成的 DEM 文件，就是采用这样的坐标系，因此两者兼容。如果自己引用其它坐标系的 DEM 文件（如北京 54 等），在本软件中是不适用的，需要自行预先转换。另外，在评价范围为 50/100km*50/100km 这样小的范围内，可以认为地图是平展无变形的（在不同位置，相同的像素代表相同的空间距离），符合标准直角坐标，因此只需用两点定义，而且不须输入地理坐标（自定义坐标即可）。

(3) 关于气象数据的要求

如果没现场气象数据，原则上应该至少同时有地面数据和高空气象数据。

地面气象数据最少需要有各小时的风向、风速、云量（总云、低云）和气温四个参数。这也是 EIAProA 缺省时的输入参数设置。

探空气象数据最少需要有每天早晨一小时（时间应为当地时间的 06~08 时）的探空各层数据，每层最少应包括气压、离地高和干球温度三个参数。这也是 EIAProA 缺省时的输入参数设置。

地面气象数据一般要求有逐小时数据。如果云量没有逐小时的，风/气温也应采用逐小时的，再对云量进行内插。云量一定要插值成有效值，否则对无云量的小时程序都不会计算作为丢失处理，如果丢失小时太多结果就不合理了（可能导致网格浓度年均最大>日均最大>小时最大的反常情况）。但是个别小时云量，气温有丢失的，无须插值，AERMET 运行时会自动根据上下小时数据插值。如果都没有逐小时的，一般要求每天至少有四个小时，这时程序内部可以进行插值成 24 小时数据，但这个数据不输出，如果需要，可在生成预测气象的 SFC 数据表格中得到。

高空气象数据要求与地面气象数据同一时间，但每天只需有早上 8 时数据即可（如果也有 20 时数据更好，目前模型暂用不上）。如果在 50km 内有实测站的，可购买或下载实测数据（一般要求 1500m 以下有 5 层以上）；否则可用国家评估中心的 MM5 数据。另外要注意，可以有几天或几个小时没有任何气象数据，但不能出现某个小时有气象数据，却找不到有两层以上同时有高度和温度数据的情况（这种情况下 AERMET 不能运行），程序对这种情况的高空气象数据已拒绝保存。

(4) AERMOD 模型中，探空气象起什么作用？

探空气象资料在 AERMOD 中所起的作用，仅仅用于取得位温曲线（温度曲线），进而求出对流速度尺度、位温梯度(PBL 以上)、对流边界层高度(zi)三个参数，其中主要是 zi 对浓度扩散起作用。要**特别注意**到，AERMOD 并没有能够利用探空资料中不同层高空处的风向风速，风向风速用的仍是地面气象资料中的数据，除非有现场气象数据。

AERMOD 可以利用“现场气象资料”中风向风速值，并且优先利用。也就是说，AERMOD 只能利用地面层的风向和风速，这个数据首先取自“现场气象资料”，如果没有现场的，可取地面气象资料，但无论如何都不会用到探空气象资料。所以，不能用探空气象来解释浓度分布问题。不过，如果有“现场气象资料”的，则一般有地面层（一般在 100m 以下）不同高度处的风向风速，这个资料将会反映到 AERMET 生成的 PFL 文件中，AERMOD 将根据各源的高度对风向和风速有所选择。

另外要说明一点，EIAProA 提供了在没有探空数据的情况下运行 AERMOD 的功能。其实是在内部构造成了位温廓线（根据当天晨间的地面气象），进而求出了白天对流层高度。一些研究报告指出，在统计学的意义上，没有探空数据下的运行结果，与有探空数据时的运行结果，是很接近的。这进而说明探空数据在 AERMOD 中所起的不是关键性的作用。

(5) EIAProA 如何添加大批量污染源？

EIAProA 对污染源具有批编辑功能，可以一次处理或引入多个源。

对工业源和公路源，可以一次打开多个源，并且在输入窗口中上部污染源表格，显示多个源数据表格，可一次增加多个源或对多个源同时进行批量编辑。

按“增加多个”按钮，可以一次性增加多个源（最多 9999）。增加的源的类型和其它选项缺省值采用当前源的设置。

可以在污染源表格中选择多个源（只要在表格中选择多行单元，即选中这些行的污染

源), 然后在下部的表单中一次性设置这些源的属性, 比如改变基准源强的单位等。

从 EXCEL 表复制多个源: 对于区域计算, 牵涉到大量的污染源, 这些污染源的调查数据可能已列于形如 EXCEL 的表格中, 每一列代表一个参数。此时可以按各类型源直接复制到污染源表格中, 方法为: 比如要复制 N 个点源, 可以先增加一个点源, 设置其详细参数和选项, 然后按“增加多个”增加 N-1 个源, 这时表格显示出这 N 个点源的缺省设置 (缺省设置均按第一个点源的设置), 可以点击“表格内容选项…”设置表格的内容 (需要输入的参数必须选上, 无关的参数可以不选), 然后到 EXCEL 中复制数据, 粘贴到相应的参数列中即可。对不同类型的源要重复这个过程。

(6) EIAProA 如何输出导则要求的表格?

在软件的工具菜单下, 点击“按导则附录 C 输出 EXCEL 表”, 可生成导则附录 C 中的几十个表格。但有些表格仍需自行输入, 其它已经输入数据的表格也要自行检查核对。

(7) AERMAP 运行时, 提示预测点超出 DEM 文件范围边界

我们建议 DEM 文件可以做得适当大一点, 一般要求预测点离 DEM 文件的边界至少要有 1km 以上。

另外如果选择了一个南北方向非常长的网格, 由于南北方同一 X 坐标点可能位于不同的 UTM 区中, 这也会导致超出 DEM 的提示, 所以一般建筑预测网格南北方长度不要超过 100km, 在高纬度区不超过 50km。

8.3 AERMOD 运行选项设置问题

(1) 环评中是否可以/应该考虑 NO₂ 的化学反应, 如何考虑?

选择应用 NO₂ 化学反应, 如果是 PVMRM 或 OLM 法, 要注意三个参数, 一是环境中 O₃ 浓度, 二是烟道内 NO₂ 占 NO_x 的比例, 三是环境中平衡态的 NO₂ 比例。环境中平衡态 NO₂ 一般占比可取 0.9%, 这个差别不大。O₃ 浓度一般也有当地监测数据。最关键的是烟道内 NO₂ 的比例, 这与煤质成份、燃烧方式、烟气处理工艺都有关, 这个数据一定要有说服力, 才能应用 (最后要有类似项目的实测数据)。

也就是说, 如果对烟道内 NO₂ 比例这一参数有把握时, 建议使用化学反应 (因为这更与实际相符)。要注意到, 软件中预设起始烟道内的 NO₂/NO_x 比例为 0.1, 这个数据并不是说可以直接用于实际环评。

如果没有参数情况下, 要考虑 NO₂ 化学反应, 只能采用 ARM 或 ARM2 法。这种方法相当于国内早期采取的直接用 NO_x 源强的 90% 和 75% 来计算 NO₂ 的措施。

(2) 在运行 NO₂ 化学反应时, “用户中断”退出, 什么原因?

- (a) 分析是 AERMOD 内核的非正常错误退出, 是由于数组定义过大超出内存等原因引起 (09292 版本后由于双精度数组, 内存需求大, 才可能出现)。可在 NO₂ 化学反应中 NO₂ 转换算法由 PVMRM 改为 OLM 算法即可。或者采用更少的预测点方案。
- (b) 出现个别方案在一些电脑上可通过, 有的电脑通不过。可能是跟电脑硬件有关, 原因应该是预测点数较大有关。方案中预测点数有 4 万以上的, 如果有的电脑内存少点, 可能会中断退出。

(2) 如何计算预测点各季节的浓度?

如果项目所在地季节特征明显(如北方燃煤取暖),如果需要计算预测点各季节的浓度,应对污染源排放采用时变系数(即各季采用不同排放系数),然后可考虑,:

- (a) 若只需计算各季节的各小时(如 8 时, 14 时, 16 时)的平均值,则可在预测方案的输出内容中,“输出外部文件”中选上“输出...各季节各小时浓度(SEAHR.txt)”即可,在预测结果中,通过外部文件查看。
- (b) 如果要计算的是各预测点的各季节的平均浓度,则气象数据必须是按各季节连续的方式,如果不是连续的,须改成连续。如果已知气象为 2008/1/1-2008/12/1,而冬季是定义为 12 月和 1 月、2 月,则须将气象改为 2008/3/1-2009/2/29(要将头两个月数据整块移到末尾),也就是说 2008 年一二月数据变成了 2009 年一二月数据。然后选择计算月均浓度,且输出逐步值文件,在计算结果的外部文件中选择月均值文件,查看内容选择“各点第 N 大值”,滚动平均周期数输入 3,则计算出各点的季均第 1 大值。另外一种方式,可设置四个预测方案,每个方案的预测气象起止时间分别对应各季节的时间,可计算出各季节的小时最大、日均最大和各季平均浓度。

(3) 如何提高运算速度?

为什么 AERMOD 模型感觉计算起来比 93 导则慢很多?多数情况下分析后都是因为有面源(或者有体源,线源,公路源,网格源等,这些最终会转换成面源来算,甚至会转化成百上千个面源),而 AERMOD 中对面源都是采用数值积分来算,这个自然就慢了;而 93 导则,则可以选择虚拟点源(缺省就是)来算,速度就快上百倍。

AERMOD 开发者也注意到了这一点,因此在预测方案定义时,提供了常用模型选项:考虑对全部源速度优化,或考虑仅对面源速度优化。选上后,可加速 10-100 倍。缺点是上风向浓度将不再计算。

另外对于只计算长期平均(且为逐时气象条件)的可且用气象抽样算法,这个算法只针对面源(体线路网亦然),允许相隔一天或数天只取出一个小时来算,据说对面源这样的计算与准确计算误差将不大。本人比较过一例,只有一个面源,隔天抽样的情况,两者相差最大的都小于 1%。速度则大约快了 50 倍。不过相信这些结果,与面源的本身的参数有关。**除非计算时间方面实在不可承受,建议不能采用这个算法。**

在 EIAProA 中,要使用气象抽样算法,首先选择 AERMOD 运行方式为一般方式(非缺省),再在“选项与参数”页的“气象等常用选项”中,选中“设定气象抽样”。仅对于逐时连续气象,且气象时间至少达到一年,并且只计算年平均浓度时,可采用气象间隔抽样算法。要求输入抽样开始小时和间隔天数,以逗号分隔。

另外,我们建议对大区域评价范围采用粗网格,算出结果后,对重点区域,应该是一个或几个小的区域,再采取较细网格来算,避免一个方案中网格点数量过多,最好要小于 10000 个点。

(4) 靠近的源是否要合并?

建议一般情况下不需合并(不须按相距小于两者烟囱高度之和时,就要合并)。但对于双管极束烟囱这样类型的,还是建议合并成一个烟囱。合成的烟囱烟气量取两者之和,出口内径要按其截面积等于原两烟囱截面积之和来考虑。

(5) 污染源旁有一 50m 高的山,山面积很大,山上有 12m 高的房子。软件是否已经考虑山体了,要不要把山体看做裙楼再来考虑建筑下洗。建筑下洗这个概念是单纯考虑建筑吗,

还是凡是造成下洗的构筑物，都应列为“建筑下洗”来考虑？

在导入了 DEM 文件后，山体的影响已在考虑中。一般不要把山体看作建筑物来考虑下洗。但在这里，如果山上的房子离源较近时，可以对山上的房子考虑建筑物下洗，要输入建筑物本身的地面高程（在本例应当高于山下的烟囱所在地面高程）。

只有离源在一定的距离之内（跟建筑尺寸有关），且与烟囱高比值大于 0.4 的建筑才可能产生下洗影响。但这个判断过于复杂，可以将建筑高/烟囱高比值大于 0.4 的建筑均输入程序，让程序考虑是否会有影响。

（6）预测结果网格中在厂界外两个网格点出现超标，做出来的图上面要费很大劲才能找到那个点。有没有办法我只做那个局部的图？这样能看的比较直观，超标范围一下就能看出来？

当然可以了。可以生成一个预测点方案，以这两个点为网格的中心，网格取较小一点。这样用这个网格算出的结果画图，那就是一个局部图了。

这是一个子网格的问题。实际上一个计算方案中可以同时设置几个网格，一般可设一个整个评价范围的大网格和几个局部的加密的子网格。

（7）为什么 PSDCREDIT 选项是灰色的，打钩不了，自动计算 NO2 减排？

这个目前属于 BETA 选项。只有在基本要素-常用模型选项中，对“使用 AERMOD 的 BETA 选项”打勾后，才能用。如果污染源（工业点源）中有出口加盖源、或水平出气源，或者露天坑类型的工业面源，则都必须使用模型的 BETA 选项。

（8）对于颗粒物来说，面源一般选择的污染物是 TSP，是考虑沉降的，而点源一般用 PM10，不考虑沉降，这两个预测结果如何叠加？是不是根据粒径分布确定面源源强的时候就定一个 PM10 排放量？

这是不同源排放的 TSP 具有不同粒径的例子。可以这样来操作，假定这种污染物名称为“TSP&PM10”，在污染物属性中作为颗粒物输入，其颗粒物的粒径分布输入两个，其一为“TSP 分布”，即面源的粒径分布（粒径类型选择 10um 以上的占 10%以上，即粗粒子）；其二为“PM10 分布”，即点源的分布（粒径类型选择 10um 以上的占 10%以下，即细粒子，）。然后，在污染源定义时，在输入源强的表格式，对面源和点源，分别选择“TSP&PM10”的粒径分布为“TSP 分布”和“PM10”分布。这样来计算时，程序对来自面源和点源的同一污染物“TSP&PM10”将采用不同的粒径分布（对 PM10 的细粒子虽然也采用沉降算法，但实际影响极小），最后是叠加在一起的。采用这种方法，可考虑同一污染物从不同的污染源排出时粒子分布方面的差别。

（9）非正常情况预测选取软件中何种模式？

对于 AERMOD 模型体系（包括 AERSCREEN）不能计算非正常排放，如果排放持续时间在 30 分钟以上，通常当作正常排放来计算，这样的结果比实际偏保守。如果排放只有几分钟到十几分钟，只能使用风险模型来计算。

由于非正常排放具有偶发性，如果排放时长有 30 分钟以上的，在 AERMOD 中可以当作普通源计算，只是只需要计算其小时浓度即可。

（10）POST 文件的大小限制

如果要求生成逐步值 POST 文件，程序要求 POST 文件不能大于 2.15GB。POST 文件长度超出长整数上限 2147483647 字节后（2.1GB），受系统限制将无法读出超出的部分。

AERMOD 的 07026 版因保存为单精度数，所以 8684 小时一般是不会超出（但如果同时计算了总沉、干沉、湿沉，三年，以预测点也多时，但可能超出）。但 AERMOD 的 09292 以上版本采用了双精度数保存，所以一年 8764 小时只计算浓度，四万多个点也会超出上限。一般建议采取较少的计算点方案。程序会预先计算文件的大小给出提示。

(11) WIN 休眠程序，会干扰软件运行吗？

会的。如果 WIN 的休眠程序启动后，软件的运算就会挂起。所以，如果要想程序在无人值守时（如夜间）仍在运行，电脑的 WIN 系统应设置成不会自动休眠。

(12) 对 NO₂ 采用 OLM 化学反应后，浓度无变化。

由于本项目 NO₂ 源强并不大，只要 O₃ 浓度在 10ug/m³ 以上，就已充分满足化学反应需要，所以不管是 10 也好，100 也好，浓度都不会有变化。

但是，如果 O₃ 浓度输入 1 ug/m³，或 3 ug/m³，则化学过程就会受限，环境 NO₂ 会明显下降。

(13) 对 NO₂ 采用 PVMRM 化学反应后，计算中断退出。

对 PVMRM 算法计算点个数有限制。一般在 25000 点之内才行。我重新定义了预测点，计算通过。我们认为这是软件内核程序的一个 bug。

8.4 预测结果评价相关问题

(1) 评价结果有超标出现，项目就不能通过吗？

根据 HJ663-2013《环境空气质量评价技术规范（试行）》，一些常见污染物的 24 时平均浓度，并非采用最大值，而是某一百分位的数值（详见 4.5.2.3 逐步值文件与环境质量标准）。

对于小时浓度，该标准中并未有规定，需按导则规定执行。

(2) AERMOD 能否用于公路源？计算结果偏大怎么办？

导则“（HJ2.2-2008）条款说明与实施问答”已明确可用 AERMOD 计算公路源；AERMOD2013 年后的版本中，也专门增加线型（LINE）源。本软件中，公路可按公路源直接输入，可选择将公路作为线源，或切成一系列面源或体源来模拟计算，最后在预测点处叠加在一起。

通常情况下，AERMOD 模型计算公路源的结果，与之前的交通部模型，或 CALINE4/HIWAY2/ADMS 模型相比，浓度数值可能明显偏大。

此前我们以为主要是公路源输入时尾气混合高度偏低所致（并建议汽车排放口高度应取 5m 以上），但现在我们认为，主要原因是低估了人类频繁活动区域垂直方向的扩散能力。

因此，如果对公路源考虑城市效应，其计算结果浓度将大幅下降。方法为，AERMOD 预测方案中，左下角“常用模型选项”应选择“考虑城市效应”，然后在选项与参数页中的“城市效应与平地处理”中，设置城区（包括人口数），将公路源指定到某一城区中。城区人口数越多，因人类活动导致的地面热就越多，则对流越强，计算结果浓度就越低。一般以离源距离在 5km 内的区域的人口数为准。一般考虑城市效应后，浓度可下降一半。

(3) 计算网格的大小和密度，不同网格计算结果不同？

采用不同范围的网格当然计算结果会有不同。网格应在评价范围内，一般有一个大网格

与评价范围一样大。经初步计算可在高浓度区设更小的网格。也可疏密不一的网格。

在同一范围的网格，不同密度的网格计算出的最大值可能不同，越密的网格计算出的最大值可能越大，这是可以理解的。一般要求网格密度在 100m 左右（最小 50m 即可），网格范围很大时可适当放宽。

（4）典型小时和典型日

选择一年气象，计算结果的综合最大值表中会给出各敏感点和网格的最大小时和最大日均浓度，其发生时间可作为该点或网格的典型小时和典型日。典型日和典型小时都可以仅用贡献值来筛选出，也可以考虑背景值叠加后的情况。

典型小时和典型日的浓度分布图，可在逐步 POST 外部文件中找到相应时间的数据画出（最大值综合表中，有下划蓝色字体的时间参数，点击可转到外部文件中的相应小时/日期上）。

（5）浓度增量或削减量

对源强进行了削减的，削减部分可按负排放考虑。但 NO₂ 不能考虑化学反应了。

要注意的是，计算结果中，年均值能完全反映浓度的增减（负值为减），但小时最大和日均最大值均不会出现负值，因为这里只给出最大值，不能小于 0，所以如果最大值是负值（即将来最不利浓度也要下降）是表示不出的。

要得到小时最大和日均最大的负值，只能输出逐步 POST 文件，然后在外部文件中查看到；或者用该方案结果生成一个 AERMOD 合并方案。某个点的小时最大为负值，相当于该点的小时值的最小削减量。

（6）如何得出小时、日均前 10 大值，且要求时间上不重复

AERMOD 预测结果的大值报告中，直接列出了设定的 N 个前大值，但这里是包括时间重复的，也就是可能前 1 大、2 大等都在同一小时发生，只是位置不同。

如果要时间不重复的前 10 大小时/日均值，应生成 POST 外部文件，在外部文件中读入小时 POST 文件，查看内容选择“各步最大值及位置”，这样程序按时间顺序列出了各个预测点组以及全部点组的最大值及位置。可复制全部点组（及日期，用“复制（含表头）”命令）数据到 EXCEL 中，按浓度从大到小排序，即可得到前 10 大小时值及发生时间（时间不重复）。日均值同理。

（7）预测结果中，最大值综合表，与 1 小时/日均值表中最大值位置不同、浓度不同。

最大值综合表中，如果小时/日均最大值均是未含背景值的贡献值，它与未叠加背景值的 1 小时/日均值表格中的最大值一定是相同位置、相同值的。如果不同，可能是后者采用的表达误差引起，比如采用“0.00E+00”只有三位有效数，可以采用更多有效数就可以看到两者完全相同。同样，如果都叠加了背景值，那两者也应相同。

（8）AERMOD 模型中上风向有浓度吗？

AERMOD 任何风速下，其上风向也都会有浓度（风速较大时会表现为 0，但采用速度优化后上风向不计算了），且风速越小时，同一上风向距离处的浓度会越大。但是 AERMOD 的上风向浓度并不是只与风速大小这个因素有关，还与源高等很多参数相关，有的情况下，风速达到 3m/s 上风向浓度就趋于 0，有的要 5m/s 才能接近于 0。

（9）AERMOD 模型中污染物需要输送时间吗？

AERMOD 是静态模型，是不考虑污染物的输送时间的。虽然用的是小时气象、小时排

放率，但它最终算出的是这个状态（气象和源强等）永久存在的条件下，各预测点最终会达到的平衡浓度。从其模型技术说明中亦看不出有分段烟羽的概念。因此，不能认为某个小时 1m/s 的风速下，3600m 之外就不会有浓度（因为 $3600/1 = 1$ 小时），实际上无论多远都有浓度

(10) 将图形复制后在 WORD 内粘贴时，不见图形，或不见背景图是什么原因？

一般是都是因为图形很大。

如果无法粘贴图形，说明未复制到内存中，要注意在按 Ctrl+C 复制图形时，要等待几秒钟不要做任何工作（因为这时程序要在内存中重新生成图形，图形很大就需要一定时间），等到图形发生抖动时，再到 WORD 中粘贴。

如果能粘贴图形，只是背景图不见，可以在 EIAProA 中双击图形，进入图形属性设置，选择“设置图形大小”，将图形设置到合适的大小。图形不能大于 500mm。

(11) 计算结果和外部文件中，第 N 大（给定保证率）值有不同吗？

严格对比的话，条件必须一样。就是计算结果中如果采用第 8 大值，那么外部文件也一样须采用第 8 大值。

我们说 98%=第 8 大是有条件的。这个条件就是数据次数=400 次。但是一年只有 365 天，这样条件下 98%=3.73 天。但没有这样的天数，采用了一个代表值第 8 大。所以说，第 8 大来代表 98%是有缺陷的，但是这是通常做法，大家都接受了。

而在外部文件中，第 98%保证率，这里是计算出的数学准确值，会按实际数据次数，并且会进行插值(可以试一下，98%和 98.2%，结果也不同)。

(12) 计算结果最大值综合表中，对于同一个敏感点的日均值，未叠加背景值时的最大值出现日期，和叠加后的最大值出现日期不同？

是的，未叠加时，它是用贡献值排序后的求出的日期。叠加背景后，它是先叠加背景后，再排序，如果有逐日的背景值，则与直接用贡献值排序后的日期有可能不同。注意，如果没有外部 POST 文件存在，则无法进行逐日叠加背景后排序，只能采用未叠加背景时贡献值的日期取背景，这样日期就不会变。

(13) 采用 AERMOD 进一步预测后，可求出多源叠加后的 D10%。但不太好找，能否在修改软件的时候，考虑在简评中直接给出 D10%呢？

有两个方法：

(A) 所有源预测结果的网格表中，数据类别 1 选择 1 小时值，数据类别 2 选择浓度占标率，查看简图，单点图形，按 ctrl+E 进入图形编辑。双击图形，将等值线分级阈值设为 0.1。确定退出到图形中，光标在 0.1 等值线上，移到明显离源最远的位置，可以看到左下角有坐标值，然后自己算一下距离。

(B) 在项目特征中，设置一条厂界线，将所有参与计算的污染源围在里面，但区域尽量小。所有源预测结果的网格表中，数据类别 1 选择 1 小时值，数据类别 2 选择浓度，以图形(注意：要双击图形，缺省设置中，选择图例为可见)图例中的大气环境保护距离就是 D10。

(14) 出现敏感点比区域小时最大值还大的预测结果，正常吗？

首先看一下，敏感点有没有输入高程，区域网格有没有输入高程，两者应合理可比。

一般来说正常，因为敏感点可能在区域外（区域没有覆盖最大点），或者虽然在区域里，

但不在网格上，网格刚好错过了敏感点位置。

想象一下，网格如果很粗大，是不是网格里一个小单元的空间，可能有浓度更大的点？只有网格很细的时候，才会接近找出真正的最大点。