

大气估算模型 AERSCREEN

(v16216)

简要用户手册

环境保护部环境工程评估中心

国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室

2017 年 9 月

手册说明

本手册基于 AERSCREEN (v16216) 的英文版用户手册编写，主要对美国环境保护署 (U. S. EPA) 网站所提供的 AERSCREEN 模型的使用方法提供中文版简要说明，更详细的程序使用说明请查阅相关的软件手册及技术文档。

本手册由国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室组织编写，主要编写与测试人员：于华通 丁峰 伯鑫 易爱华 牛晓静。

网络维护及平台支持：邢可佳、赵越、左文浩。

模型基础数据及在线计算服务平台支持：丁峰 伯鑫 易爱华 牛晓静。

国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室网站：
<http://www.lem.org.cn>

基于互联网的环境影响评价应用平台网址：<http://cloud.lem.org.cn/>

本手册所涉及的模型系统及本手册电子版本下载地址：
<http://www.lem.org.cn/hjzlmx/pages/air/air.html>。

本手册版权所有，转载及印刷请与环境保护部环境工程评估中心联系。

意见反馈：aceedf@gmail.com

环境保护部环境工程评估中心
国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室
2017 年 09 月 01 日

目 录

1	AERSCREEN 简介	1
2	AERSCREEN 运行环境及流程	1
3	模型的参数及设置要求.....	2
3.1	输入初始信息.....	2
3.2	输入污染源信息.....	3
3.2.1	点源/POINT POINTCAP POINTHOR	3
3.2.2	火炬源/Flares.....	3
3.2.3	体源/Volume source.....	3
3.2.4	矩形面源/Rectangular area sources	4
3.2.5	圆形面源/Circular area sources.....	4
3.2.6	其它选项.....	4
3.3	建筑物下洗/DOWNWASH	4
3.4	气象和地表参数/METEOROLOGY AND SURFACE CHARACTERISTICS.....	5
3.4.1	气象参数.....	5
3.4.2	地表参数.....	5
3.5	地形/TERRAIN	6
3.5.1	复杂地形情况.....	7
3.6	熏烟/FUMIGATION OPTIONS	7
3.7	其它选项.....	7
4	结果输出.....	8

1 AERSCREEN 简介

AERSCREEN 为美国环保署 (U.S. EPA, 下同) 开发的基于 AERMOD 估算模式的单源估算模型, 可计算污染源包括点源、带盖点源、水平点源、矩形面源、圆形面源、体源和火炬源, 能够考虑地形、熏烟和建筑物下洗的影响, 可以输出 1 小时、8 小时、24 小时平均、及年均地面浓度最大值, 评价评价源对周边空气环境的影响程度和范围。

AERSCREEN 主要程序见表 1-1。

表 1-1 AERSCREEN 主要程序表

程序	说明
aerscreen.exe	主程序, 必需程序。运行时调用其它程序。
aermod.exe	估算程序, 必需程序。aerscreen.exe调用AERMOD的SCREEN模式估算污染源影响。
makemet.exe	气象程序, 必需程序。根据用户给定的气温、土地利用参数等内容, 采用其内置的气象组合数据, 生成边界层参数数据和廓线数据
aermap.exe	地形程序, 复杂地形情况下需要。用于在复杂地形下估算时处理用户提供的地形文件。
bpipprm.exe	建筑物程序, 建筑物下洗计算时需要。用于考虑建筑物下洗时处理用户提供的建筑物数据。

AERSCREEN 主要文件见表 1-2, 运行所需的所有文件和程序都必须与 aerscreen.exe 位于相同目录下, 结果文件也在该目录下, 除了 conus.las 和 conus.los 外, 其余文件均为 ASCII 码的文本文件。

表 1-2 主要文件

文件名称	备注
aerscreen.inp	输出文件, aerscreen.exe根据用户输入的参数自动生成的控制文件
aerscreen.out	输出文件, 计算结果文件, 包括最大落地浓度及距离等结果
*.pfl	输出文件, makemet.exe生成的气象廓线文件
*.sfc	输出文件, makemet.exe生成的边界层参数文件
conus.las conus.los	输入文件, 坐标系文件, 模型提供
max_conc_distance.txt	输出文件, 不同距离最大浓度文件
demlist.txt	输入文件, 地形数据文件目录, 复杂地形下用户提供
*.dem	输入文件, 地形文件。

2 AERSCREEN 运行环境及流程

AERSCREEN 运行环境为 DOS, 在 DOS 提示符下键入命令 aerscreen.exe 或

者在 windows 资源管理器窗口中双击 aerscreen.exe 运行，根据提示输入相应参数，操作界面见图 2-1。

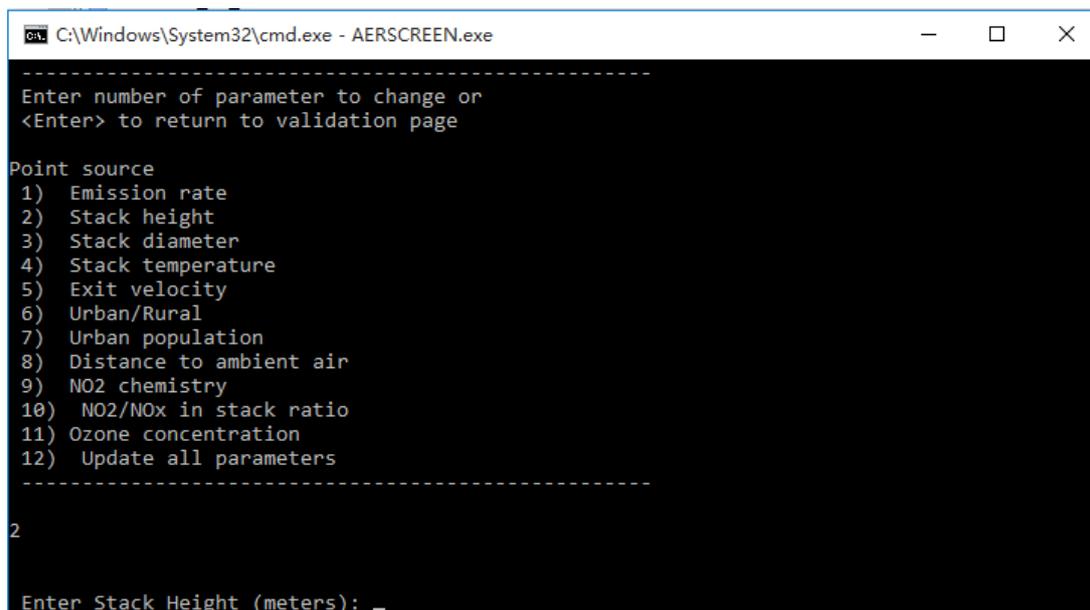


图 2-1 AERSCREEN 运行界面

AERSCREEN 主要的运行流程见图 2-2。

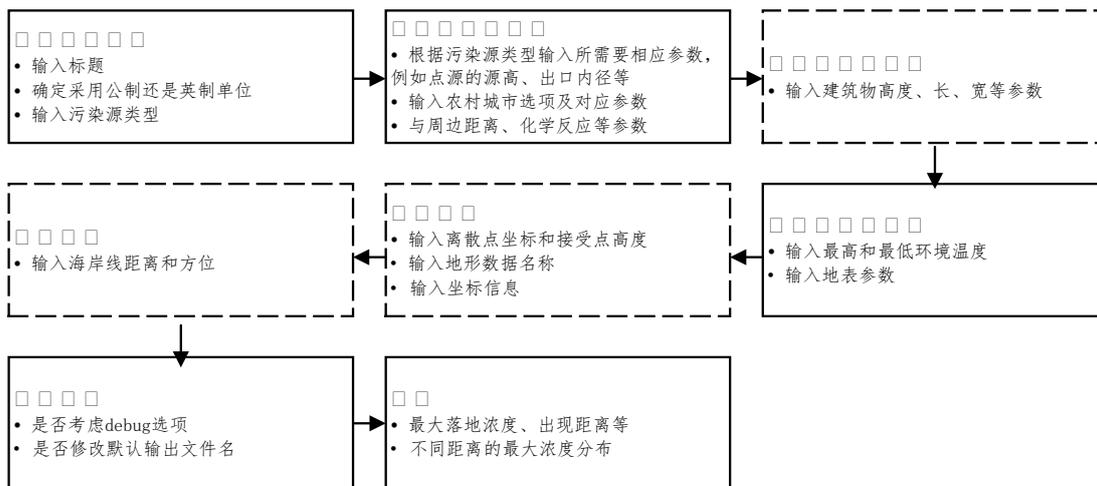


图 2-2 AERSCREEN 运行流程图

3 模型的参数及设置要求

3.1 输入初始信息

(1) 输入标题/Enter Title

用户自行输入，模型计算不需要。

(2) 采用公制还是英制单位/English or Metric Units?(E or M)

选择采用公制单位，输入 M

(3) 输入污染源类型 / POINT, VOLUME, AREA, AREACIRC, FLARE, POINTCAP, or POINTHOR Source? (P, V, A, C, F, S, or H):

用户根据需要模拟的污染源进行选择。

3.2 输入污染源信息

污染源参数根据项目工程分析结果确定。

3.2.1 点源/POINT POINTCAP POINTHOR

点源、水平点源和带盖点源输入内容相同，如下。

- (1) 释放速率/Enter Emission Rate(g/s)
- (2) 源高/Enter Stack Height (meters)
- (3) 烟囱出口内径/Enter Stack Diameter (meters)
- (4) 烟气温度/Enter Stack Temperature (K)

如果烟气温度为常温，则设置为 0，如果烟气温度为与常温相关的温度，则设置为负值，例如-10K 代表烟气温度随环境温度变化，但持续环境温度高 10K。

- (5) 烟气流速选项

共有三个选项，选择选项 1，即 Option (1) – Exit Velocity (m/s)，采用 m/s 的方式输入烟气流速。随后输入烟气流速。

3.2.2 火炬源/Flares

- (1) 释放速率/Enter Emission Rate(g/s)
- (2) 源高/Enter Stack Height (meters)
- (3) 总热释放速率/Enter Total Heat Release Rate (cal/sec)
- (4) 辐射热损失/Enter Radiative Heat Loss Fraction –<Enter> for default value of 0.55:

采用默认值 0.55。

3.2.3 体源/Volume source

- (1) 释放速率/Enter Emission Rate(g/s)
- (2) 体源中心高度/Enter Center of Volume Height (meters)
- (3) 初始横向扩散参数/Enter Initial Lateral Dimension (meters)
- (4) 初始垂向扩散参数/Enter initial Vertical Dimension (meters)

3.2.4 矩形面源/Rectangular area sources

- (1) 释放速率/Enter Emission Rate(g/s)
- (2) 释放高度/release height above ground (meters)
- (3) 面源长边尺寸/Enter Long Side of Area Source (meters)
- (4) 面源短边尺寸/Enter Short Side of Area Source (meters)
- (5) 初始垂向扩散参数/Enter initial Vertical Dimension (meters)

3.2.5 圆形面源/Circular area sources

- (1) 释放速率/Enter Emission Rate(g/s)
- (2) 释放高度/release height above ground (meters)
- (3) 面源半径/Enter Radius of AREACIRC Source (meters)
- (4) 初始垂向扩散参数/Enter initial Vertical Dimension (meters)

3.2.6 其它选项

(1) NO_x 向 NO₂ 的转化转化/Enter an option for modeling NO₂ chemistry
共有三个选项，包括

- 1) 不考虑化学转化或者污染物不是 NO₂/No chemistry or pollutant is not NO₂
- 2) 适用 OLM 方法/Use Ozone Limiting Method (OLM)
- 3) 适用 PVMRM 方法/Use Plume Volume Molar Ratio Method (PVMRM)

在进行评价等级估算时，不考虑 NO_x 的化学转化，选择选项 1。

(2) 农村城市选项/ Rural or Urban? (R or U):

如果项目位于城市建成区或者规划区，则设置为城市，其余设置为农村，设置为城市时，需要输入城市人口/ Enter Population of Urban Area:，输入项目所在城市实际人口数。

(3) 最小环境距离选项/Enters the minimum distance to ambient air <Enter> for default (1m)

采用默认值 1m。

3.3 建筑物下洗/DOWNWASH

是否考虑建筑物下洗/Include Building Downwash? (y/n):

在进行评价等级估算时，不考虑建筑物下洗的影响，因此输入 n。

3.4 气象和地表参数/METEOROLOGY AND SURFACE CHARACTERISTICS

3.4.1 气象参数

(1) 最高和最低环境温度

输入最低环境温度/Enter Minimum Temperature (K)

输入最高环境温度/Enter Maximum Temperature (K)

输入项目所在区域 20 年气候统计数据中的最高和最低气温，单位为 K。

(2) 最小风速/Enter Minimum Wind Speed or <Enter> to default to 0.5 m/s

采用模型默认的 0.5m/s 作为最小风速

(3) 风速计高度/Enter Anemometer Height or <Enter> to default to 10.0 meters

采用模型默认的 10m 作为风速计高度。

3.4.2 地表参数

(1) 地表参数输入方法

模型地表参数输入方法共有三种，分别为：

1) 用户自定义值/Single user specified values

2) AERMET 季节表/AERMET seasonal tables

3) 外部文件/External file

评价等级估算是选择方法 2，

(2) 土地利用类型

当地表参数输入方法选择 2 后，使用 AERMET 的季节表中土地利用类型，共有 8 类：

1) 水体/Water

2) 阔叶林/Deciduous Forest

3) 针叶林、Coniferous Forest

4) 沼泽湿地/Swamp

5) 农田/Cultivated Land

6) 草地/Grassland

7) 城市/Urban

8) 荒漠/Desert Shrubland

在进行评价等级估算时，根据项目周边 1km 内的土地利用及已批复规划的情况，选择所有存在的土地利用类型，分别计算相应地表参数下的最大落地浓度，选择最大落地浓度最大的情况来判断评价等级。

(3) 区域湿度条件/ Enter Dominant Surface Profile

- 1) 中等湿度/Average Moisture
- 2) 潮湿/Wet Conditions
- 3) 干燥/Dry Conditions

区域湿度条件参考图 3-1 进行选择, 其中湿润区选择选项 2, 半湿润和半干旱区选择选项 1, 干旱区选择选项 3。

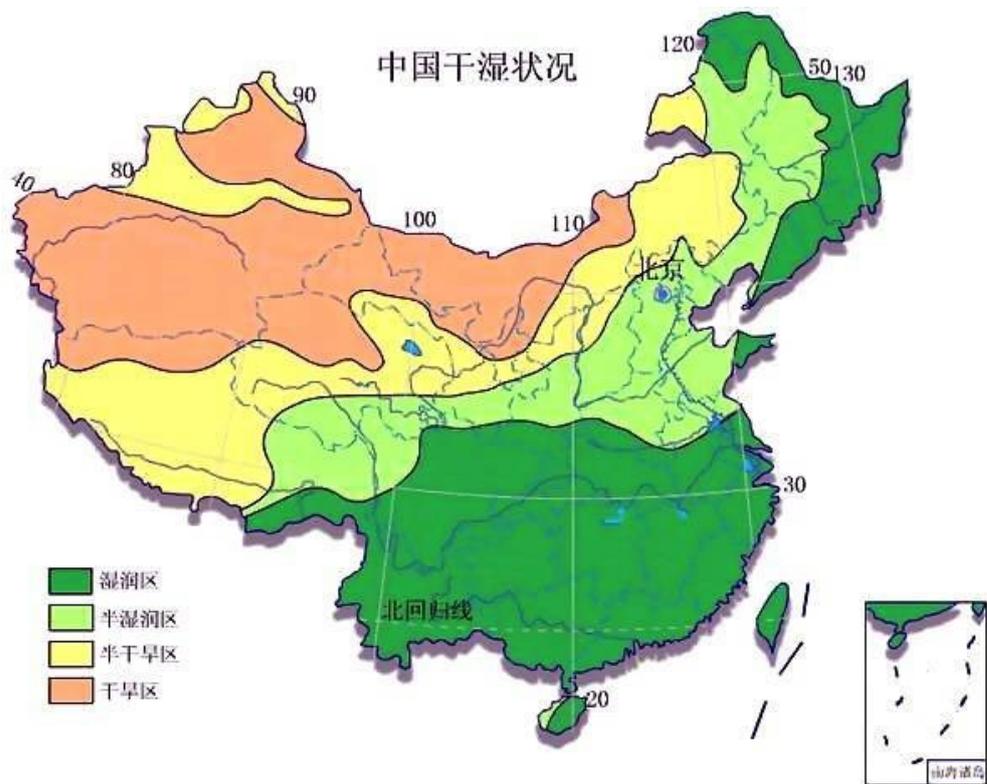


图 3-1 中国干湿状况划分

3.5 地形/TERRAIN

(1) 是否考虑地形/Include Terrain Heights? (y/n)

根据导则要求判断项目是否属于复杂地形, 复杂地形考虑地形影响, 简单地形不考虑地形影响。

(2) 最大的计算距离/Enter Maximum Distance (m) to probe

最大的计算距离采用 25000m。

(3) 烟囱基座高程/Enter stack elevation (m) or <Enter> for AERMAP derived elevation:

简单地形情况下, 输入 0, 复杂地形情况下采用 AERMAP 的计算结果。

(4) 离散点/Include up to 10 discrete receptors (y/n)?

不使用离散点。

(5) 接受点高度/Use Flagpole receptors? (y or n):

不考虑接受点高度。

3.5.1 复杂地形情况

当项目位于复杂地形时，需要输入以下内容，当污染源为矩形面源时不能使用复杂地形选项，将矩形面源按面积相等的圆形面源计，其它参数不变。

(1) 选择坐标类型/Enter coordinate type: LATLON for latitude & longitude or UTM for UTM coordinates

共有两种坐标类型，一种为经纬度坐标(LATLON)，另外一种为 UTM 坐标，计算评价等级时，选择经纬度坐标

(2) 经纬度坐标

输入纬度坐标/Enter Source Latitude (North positive) (xx.xxxx):

输入经度坐标/Enter Source Longitude (West negative) (xxx.xxxx):

(3) 参考坐标系

1) 选项 1 NAD27 /Option (1) - North American Datum of 1927

2) 选项 4 NAD83 /Option (4) - North American Datum of 1983

参考坐标系选择 4，NAD83。

3.6 熏烟/ FUMIGATION OPTIONS

(1) 逆温破坏型熏烟/ Apply inversion break-up fumigation (y/n):

不考虑逆温破坏型熏烟。

(2) 海岸线熏烟/ Apply shoreline fumigation (y/n):

当项目 3km 范围内有海岸线时，考虑海岸线熏烟。

(3) 海岸线方向/ Enter optional direction to shoreline (0 - 360 degrees) or enter -9 or <Enter> for no specific direction:

复杂地形情况下，输入海岸线方向，简单地形情况下，设置为没有特定方向。

3.7 其它选项

(1) 调试选项/ Enter Y or y to turn on the debug option or <Enter> to not use the debug option

不使用调试选项。

4 结果输出

AERSCREEN 预测结果文件依据用户定义的文件名称不同而不同,如果用户采用模型默认的输出文件名称,则主要结果文件见表 4-1。

表 4-1 AERSCREEN 主要输出结果文件

序号	文件名称	文件主要内容
1	aerscreen.log	AERSCREEN生成的日志文件,包含AERSCREEN主要运行信息、错误信息、警告信息。
2	AERSCREEN.OUT	AERSCREEN运行结果文件,主要包括参数设置,不同距离下的最大浓度,预测最大落地浓度及出现的距离。
3	max_conc_distance.txt	AERSCREEN运行结果文件,主要包括不同距离的最大落地浓度、高程、最大落地浓度出现的季节等参数。

用户可在 AERSCREEN.OUT 文件中可以浏览用户已经输入的参数,获取所需的大部分预测结果数据,其包含的主要内容见图 4-1~图 4-4。

```

***** STACK PARAMETERS *****
-----
SOURCE EMISSION RATE:      10.0000 g/s          79.365 lb/hr
STACK HEIGHT:              120.00 meters        393.70 feet
STACK INNER DIAMETER:     5.000 meters         196.85 inches
PLUME EXIT TEMPERATURE:   293.0 K              67.7 Deg F
PLUME EXIT VELOCITY:      15.000 m/s           49.21 ft/s
STACK AIR FLOW RATE:      624064 ACFM
RURAL OR URBAN:           RURAL
INITIAL PROBE DISTANCE =  25000. meters      82021. feet
    
```

图 4-1 污染源参数部分

```

***** MAKEMET METEOROLOGY PARAMETERS *****
-----
MIN/MAX TEMPERATURE:     250.0 / 310.0 (K)
MINIMUM WIND SPEED:      0.5 m/s
ANEMOMETER HEIGHT:      10.000 meters
SURFACE CHARACTERISTICS INPUT: AERMET SEASONAL TABLES
DOMINANT SURFACE PROFILE: Cultivated Land
DOMINANT CLIMATE TYPE:   Average Moisture
DOMINANT SEASON:         Winter
ALBEDO:                  0.60
BOWEN RATIO:              1.50
ROUGHNESS LENGTH:        0.010 (meters)
SURFACE FRICTION VELOCITY (U*) NOT ADJUSTED
    
```

图 4-2 气象参数部分

```

***** AERSCREEN AUTOMATED DISTANCES *****
OVERALL MAXIMUM CONCENTRATIONS BY DISTANCE
    
```

DIST (m)	MAXIMUM 1-HR CONC (ug/m3)	DIST (m)	MAXIMUM 1-HR CONC (ug/m3)
1.00	0.7060E-03	3775.00	36.45
25.00	14.56	3800.00	36.31
50.00	259.2	3825.00	36.18
75.00	587.7	3850.00	36.04
100.00	668.4	3875.00	35.90
125.00	614.6	3900.00	35.77
150.00	535.1	3925.00	35.63
175.00	456.9	3950.00	35.49
200.00	390.5	3975.00	35.36
225.00	337.4	4000.00	35.22
250.00	299.9	4025.00	35.08
275.00	275.4	4050.00	34.95
300.00	252.3	4075.00	34.81
325.00	231.6	4100.00	34.67
350.00	213.4	4125.00	34.54
375.00	197.7	4150.00	34.40
400.00	184.3	4175.00	34.26
425.00	172.7	4200.00	34.13
450.00	162.7	4225.00	33.99
475.00	154.0	4250.00	33.86
500.00	146.4	4275.00	33.72
525.00	139.6	4300.00	33.59
550.00	133.6	4325.00	33.45
575.00	128.2	4350.00	33.32

图 4-3 下风向距离对应的最大浓度部分

```

***** AERSCREEN MAXIMUM IMPACT SUMMARY *****
    
```

CALCULATION PROCEDURE	MAXIMUM 1-HOUR CONC (ug/m3)	SCALED 3-HOUR CONC (ug/m3)	SCALED 8-HOUR CONC (ug/m3)	SCALED 24-HOUR CONC (ug/m3)	SCALED ANNUAL CONC (ug/m3)
FLAT TERRAIN	668.8	668.8	601.9	401.3	66.88
DISTANCE FROM SOURCE	98.00 meters				

图 4-4 最大影响综合结果