



“NC 转网格”功能 使用说明书



作者：王堃

单位：北京市劳动保护科学研究所

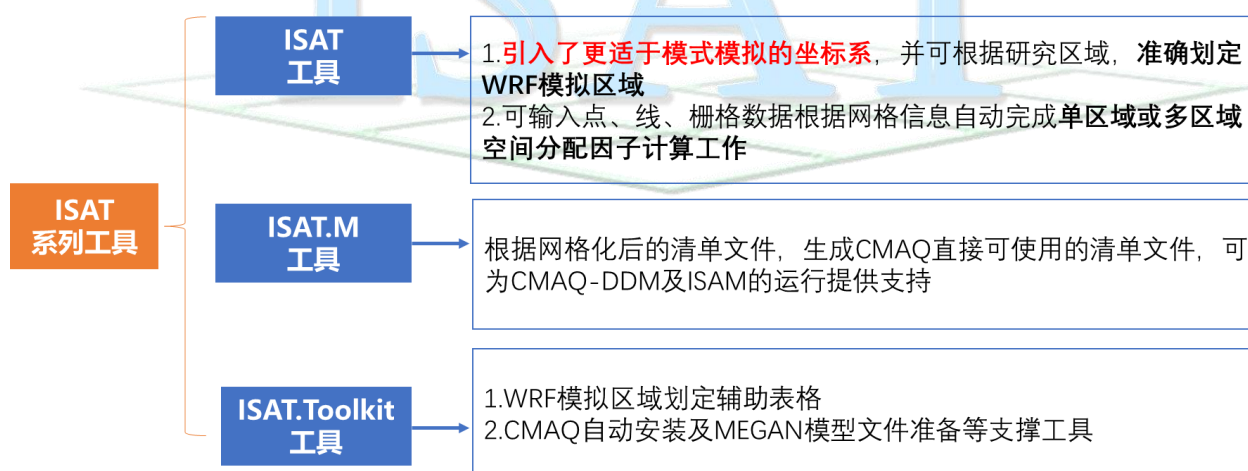
大气污染控制研究室

2019 年 5 月

概述

ISAT(Inventory Spatial Allocate Tool, 排放清单空间分配工具)是基于城市设施点、人口、道路、土地利用类型等地理信息数据将面源排放清单进行空间分配的工具。本软件分为网格生成及排放量分配两个功能模块，并将用到的地理信息数据分为点数据、线数据、栅格数据三类。其中，网格生成模块可生成满足 CMAQ、WRF-CHEM 等空气质量模式需求的网格，排放量分配模块通过统计每个网格中的点数、线段长度、栅格相关值等对每个网格赋予权重以完成排放清单空间分配因子计算工作。

网格生成是排放清单网格化以及空气质量模式模拟的基础，因此在 ISAT 软件基础上制作了相关的 ISAT 系列工具，可以为从排放清单网格化到空气质量模式模拟提供技术支撑，ISAT 系列工具如下：



本软件及系列工具由北京市劳动保护科学研究所-大气污染控制研究室的王堃开发获得，可满足区域排放清单空间分配因子计算及完成空气质量模拟的相关工作，并具有如下特点：

- 无需安装直接使用，界面友好
- 可快速准确生成含经纬度、行列号的网格

- c. 可输出逐网格的空间分配权重和排放量的 excel 表格及 shp 矢量文件
- d. 可根据实际需求，采用点数据、线数据及面数据（栅格数据）完成面源排放清单空间分配工作。

本功能说明主要针对 2019 年 5 月更新的如下功能：

- ①根据用户输入的研究区域范围，提取目标 nc 文件中包含该范围的网格信息，并生成包含网格 ID 号、经纬度等信息的 shp 文件。
- ②优化了多区域栅格空间分配功能。并可根据①中所提取得到的网格信息，利用 ISAT 已有的多区域空间分配功能，开展大区域清单向目标区域进行插值的功能。

本团队其他人员及分工：

乔佳飏：负责 ISAT 软件开发部分；

高超（在读博士，中科院东北地理与农业生态研究所）：负责 ISAT.M 开发。

此外，感谢我室岳涛主任对本工作的鼓励和支持，生态环境部环境工程评估中心伯鑫老师、生态环境部环境规划院薛文博老师、中科院东北地理与农业生态研究所张学磊老师等前辈对本软件的指导和测试。特别感谢高超及乔佳飏对于本工作所给予的技术支持。

版权声明：

- 1.本软件仅限学习、研究等非商业用途，未经同意不得用于盈利目的；
- 2.转载或者使用本软件请注明来源及原作者，并引用发表于《环境科学研究》的“基于 CSGD 数据的排放清单处理工具研究”；
- 3.不得擅自修改本软件的相关功能；
- 4.对于不遵守此声明或者其他违法使用本软件者，本人依法保留追究权等。

所在部门简介

北京市劳动保护科学研究所大气污染物控制研究室，现有研究人员 11 人，平均年龄 30 岁，具有高级技术职称研究人员 4 人，博士 5 人，团队人员均具有硕士及以上学历。团队目前主要从事大气污染防治领域相关标准、政策、法规的制（修）订以及大气污染控制技术的开发和应用，同时为政府部门、行业组织及企业提供大气污染防治方面的技术支持和咨询，开展固定源大气污染物的排放检测。近年来发表的与本软件相关论文及软著等如下：

王堃,高超,王晨龙,童亚莉,王树堂,王人洁,刘媛.基于 CSGD 数据的排放清单处理工具研究[J/OL].环境科学研究:1-14[2019-05-05].（已接收）

王堃，高佳佳，田贺忠，等.基于 POI 兴趣点的排放清单空间分配方法[J].中国环境科学，2017(6):2377-2382.

王人洁,王堃,张帆,高佳佳,李悦,岳涛.中国国道和省道机动车尾气排放特征[J/OL]. 环境科学,2017,38(09):3553-3560.

王堃,师华定,高佳佳,王晨龙,滑申冰,高庆先. CCSM4/WRF-CMAQ 动力降尺度预估 RCP8.5 情景下京津冀地区空气质量的潜在变化[J/OL]. 环境科学研究,:1-12. (2017-08-24)[2017-10-10].

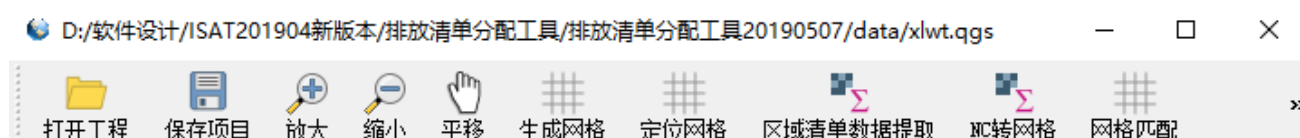
Tao Yue, Xiaoxi Zhang,Chenlong Wang, Penglai Zuo, Yali Tong,Jiajia Gao,Yifeng Xue,Li Tong, Kun Wang*, Xiang Gao. Environmental Impacts of the Revised Emission Standard of Air Pollutants for Boilers in the Heating Season of Beijing, China[J]. Aerosol & Air Quality Research, 2018.

已登记软著：《基于 ArcGIS 的点数据大气污染物排放清单空间分配插件软件》

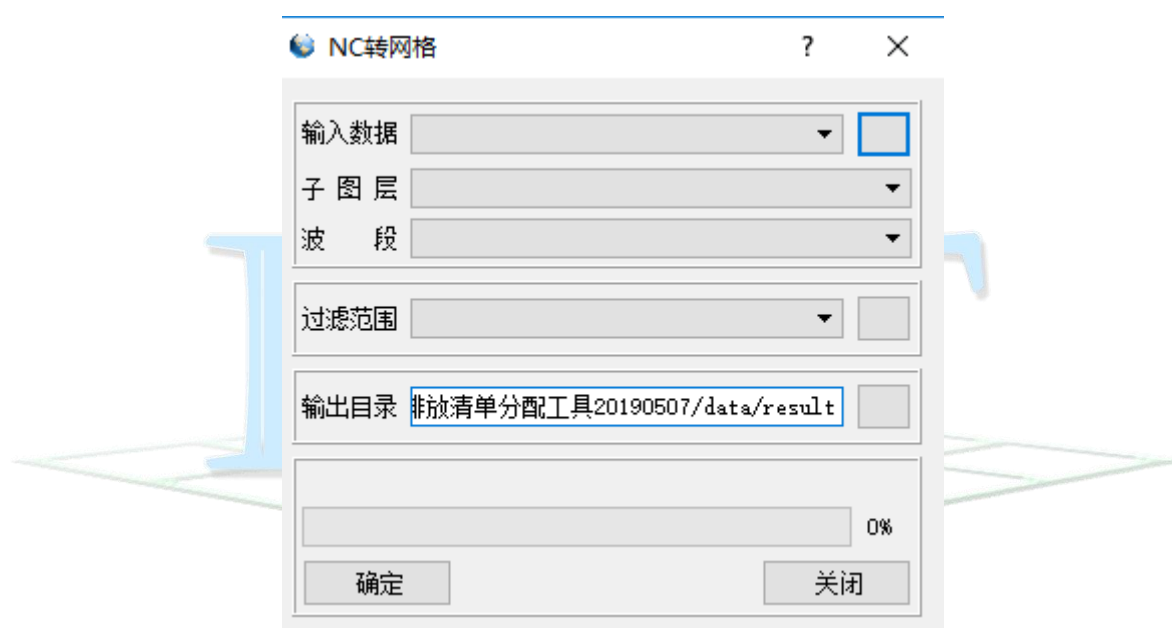
已受理专利：《一种基于 POI 点的大气污染物排放清单空间分配方法及装置》、《一种大气污染物排放清单排放量分配方法及系统》、《一种道路交通源的排放量计算方法及装置》

1. “NC 转网格”功能介绍

点击“打开工程”，通过加载 xlwt.qgs，即可启动所有相关功能，并可见“NC 转网格”功能如图。



1.1 功能界面：



1.2 功能目的：

该功能通过输入 NC 文件，以及研究区域的排放清单网格，提取 nc 文件中涵盖研究区域的网格信息，并为下一步开展大区域清单插值等提供基础文件。

1.3 相关参数解释：

a.输入数据：此处输入 nc 文件格式，本说明举例 MEIC 清单、MIX 清单。

b.子图层：由于此处仅提取相关空间信息，对于存在多个变量的 nc 文件仅需选择其中之一即可，该选项主要作为之后功能拓展的预留选项。

c.波段：同“子图层”。

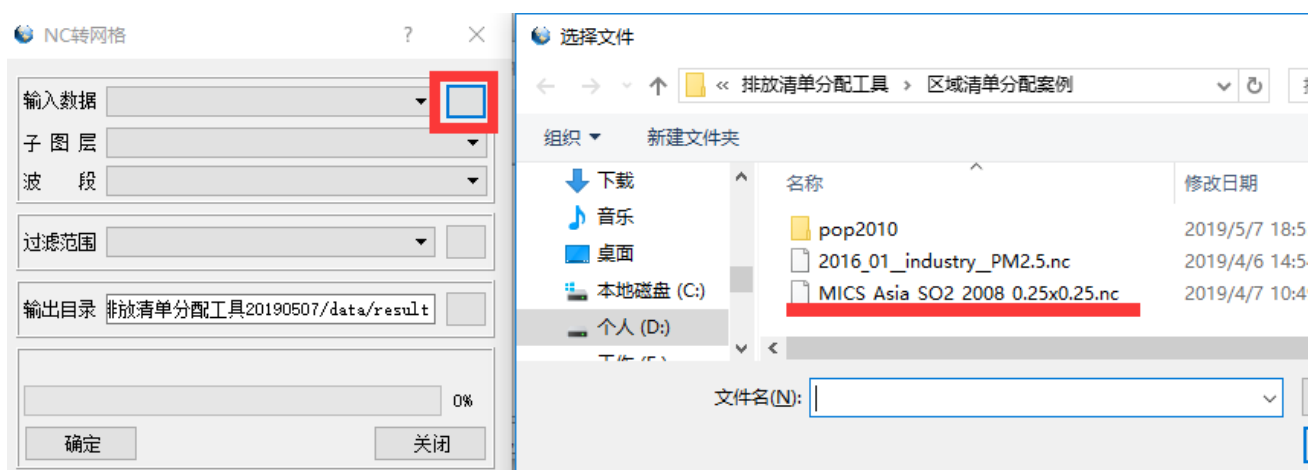
d.过滤范围：输入行政区域边界或目标区域排放清单网格。

e.输出目录：文件输出路径，此处仅输入为文件夹位置，输出文件名将根据输入数据自动命名。

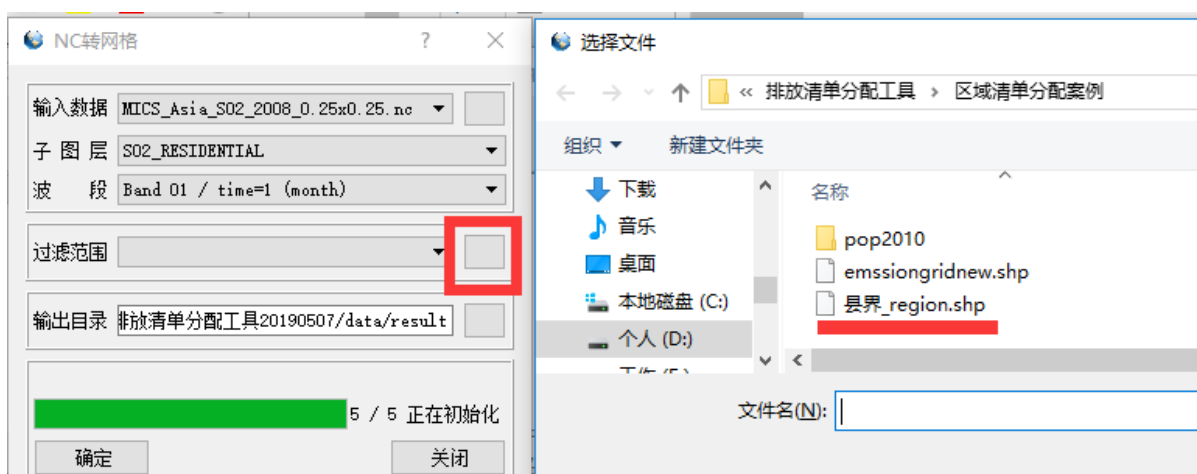
1.4 操作方法：

① 以北京市为例，提取 MIX 清单（www.meicmodel.org）中包含北京市区域的 MIX 清单网格。

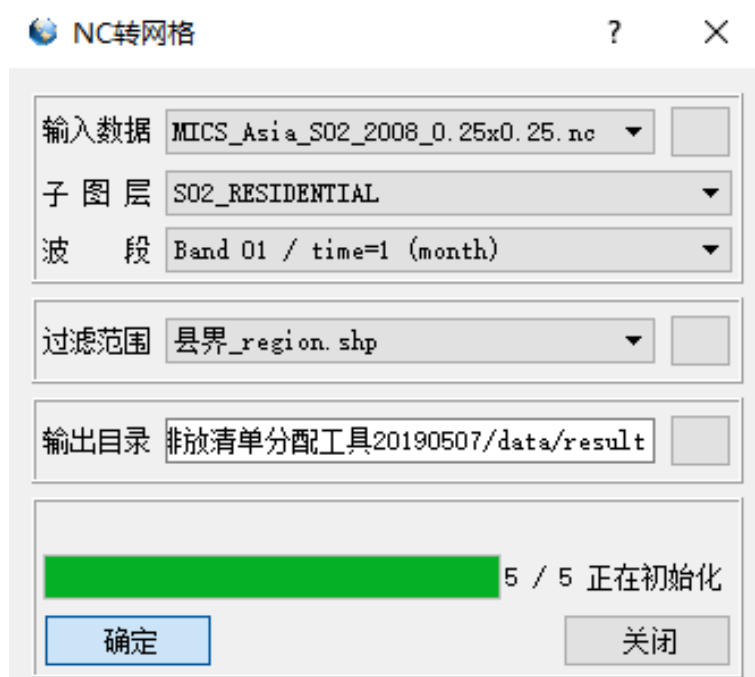
a.输入 MIX 清单 nc 文件：



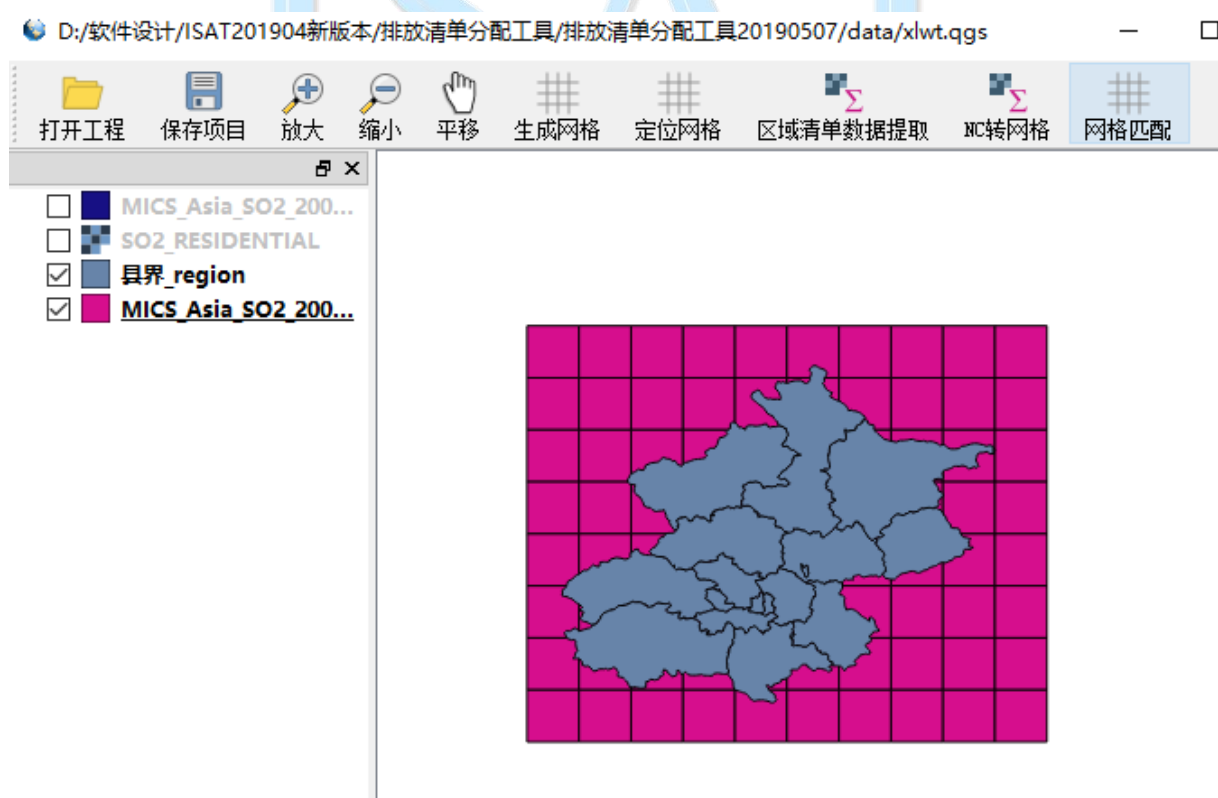
b.选择北京市行政区域 shp 文件：



c. 点击“确定”



d. 勾选输入的北京市行政区域，以及生成的网格，即可看到结果如下：



e. 在所输入路径“data/”下找到所生成的网格如下：

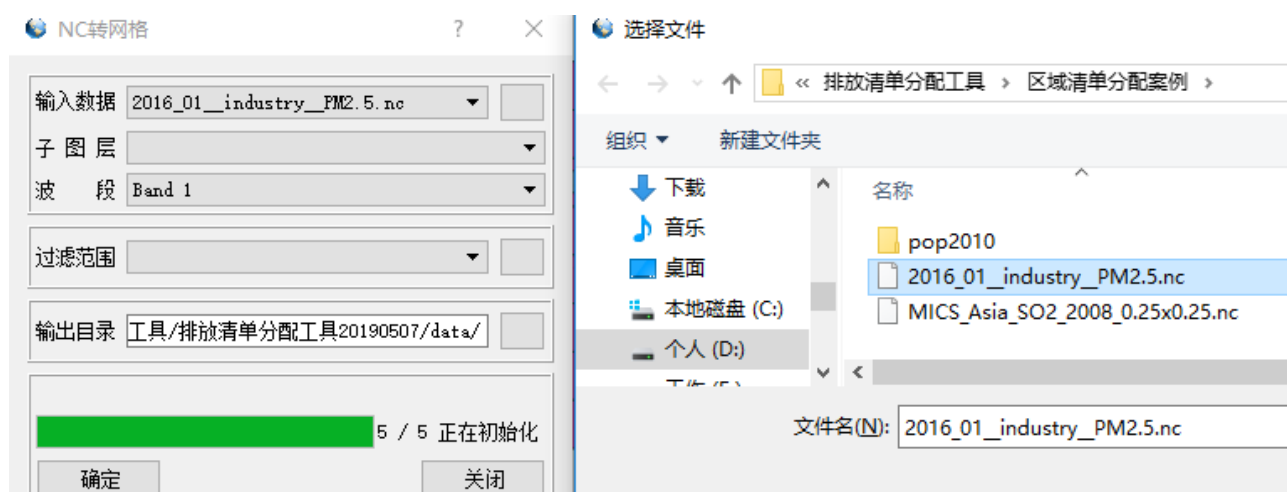
MICS_Asia_SO2_2008_0—矢量化.cpg	2019/5/7 19:41	CPG 文件
MICS_Asia_SO2_2008_0—矢量化	2019/5/7 19:41	DBF 文件
MICS_Asia_SO2_2008_0—矢量化.prj	2019/5/7 19:41	PRJ 文件
MICS_Asia_SO2_2008_0—矢量化.qpj	2019/5/7 19:41	QPJ 文件
MICS_Asia_SO2_2008_0—矢量化.shp	2019/5/7 19:41	SHP 文件
MICS_Asia_SO2_2008_0—矢量化.shx	2019/5/7 19:41	SHX 文件

e.利用 ArcGIS 打开所生成网格文件属性表，可看到该网格包含了各网格的 ID 号，并以 ID 号生成了 NAME 属性列。

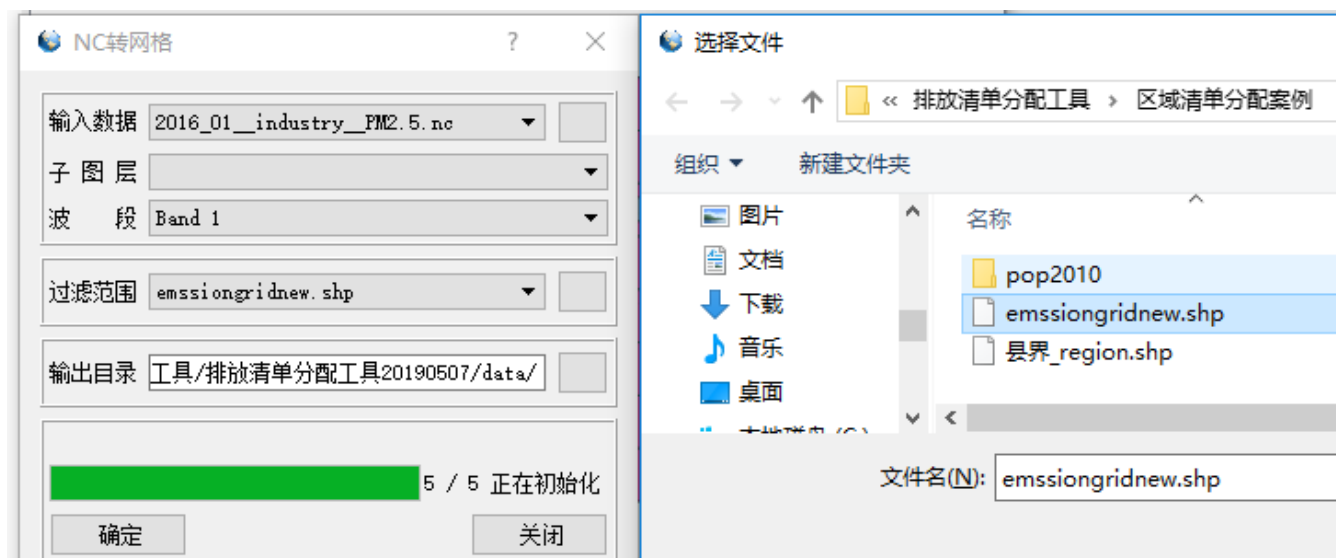
MICS_Asia_SO2_2008_0—矢量化				
	FID	Shape	ID	NAME
▶	0	面	137501	137501
	1	面	137502	137502
	2	面	137503	137503
	3	面	137504	137504
	4	面	137505	137505
	5	面	137506	137506
	6	面	137507	137507
	7	面	137508	137508
	8	面	137509	137509
	9	面	137510	137510
	10	面	136941	136941
	11	面	136942	136942
	12	面	136943	136943

② 以山东某区域排放清单为例，提取 MEIC 清单 nc 文件中包含该区域的网格信息。

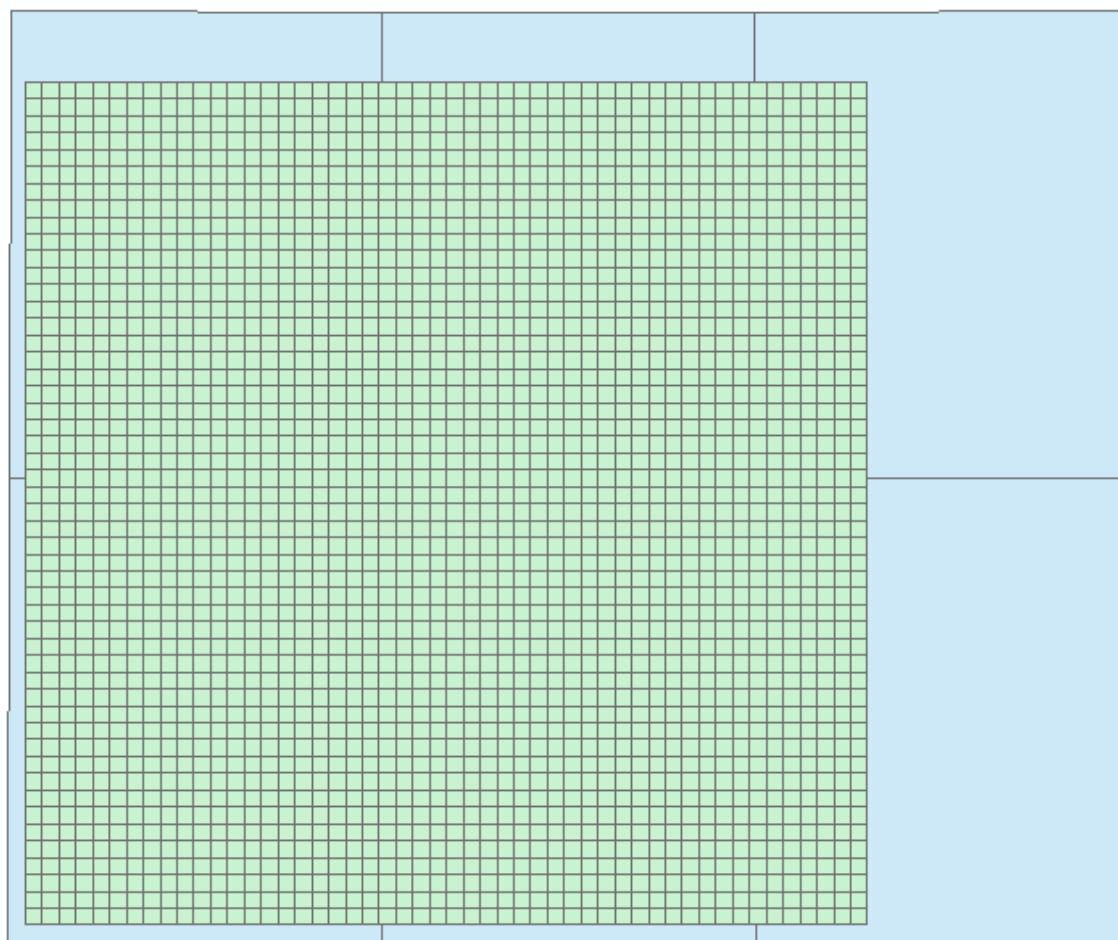
a.输入 MEIC 清单 nc 文件：



b.输入排放清单网格：



c.点击生成如下网格：



d. 在所输出路径中指定的“data/”目录下可以找到所生成的 nc 文件网格信息 shp 文件。

2016_01_industry_PM2—矢量化.cpg	2019/5/7 19:50	CPG 文件	1 KB
2016_01_industry_PM2—矢量化	2019/5/7 19:50	DBF 文件	1 KB
2016_01_industry_PM2—矢量化.prj	2019/5/7 19:50	PRJ 文件	1 KB
2016_01_industry_PM2—矢量化.qpj	2019/5/7 19:50	QPJ 文件	1 KB
2016_01_industry_PM2—矢量化.shp	2019/5/7 19:50	SHP 文件	1 KB
2016_01_industry_PM2—矢量化.shp....	2019/5/7 19:54	LOCK 文件	0 KB
2016_01_industry_PM2—矢量化.shx	2019/5/7 19:50	SHX 文件	1 KB

e.利用 ArcGIS 打开所生成网格文件属性表，可看到该网格包含了各网格的 ID 号，并以 ID 号生成了 NAME 属性列。

2016_01_industry_PM2—矢量化				
	FID	Shape	ID	NAME
▶	0	面	34753	34753
	1	面	34754	34754
	2	面	34755	34755
	3	面	34433	34433
	4	面	34434	34434
	5	面	34435	34435

34753	34754	34755
34433	34434	34435

ID 及 NAME 编号参照 MEIC 清单中 xysize 的网格编号编写方法，左下角第一个网格从 0 开始横向向上编号，如上图所示。

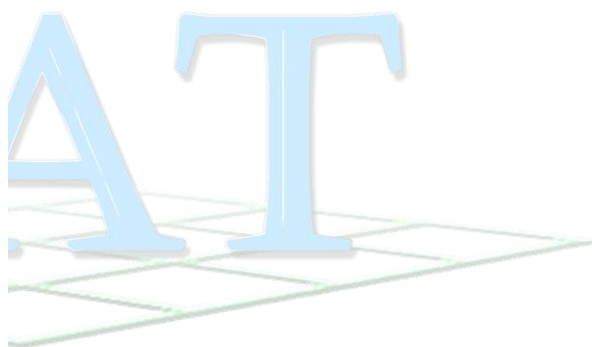
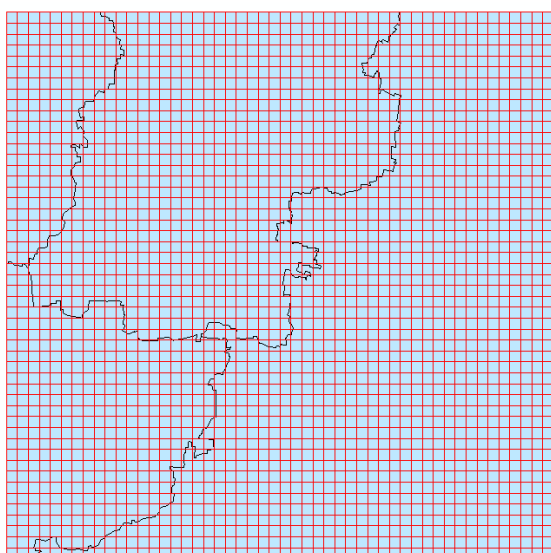
2. 区域排放清单空间插值

本次更新提供了提取区域清单 **nc** 文件网格信息的功能，基于所提出的网格信息，利用本软件中的已有的多区域空间分配功能即可完成区域排放清单空间插值工作。

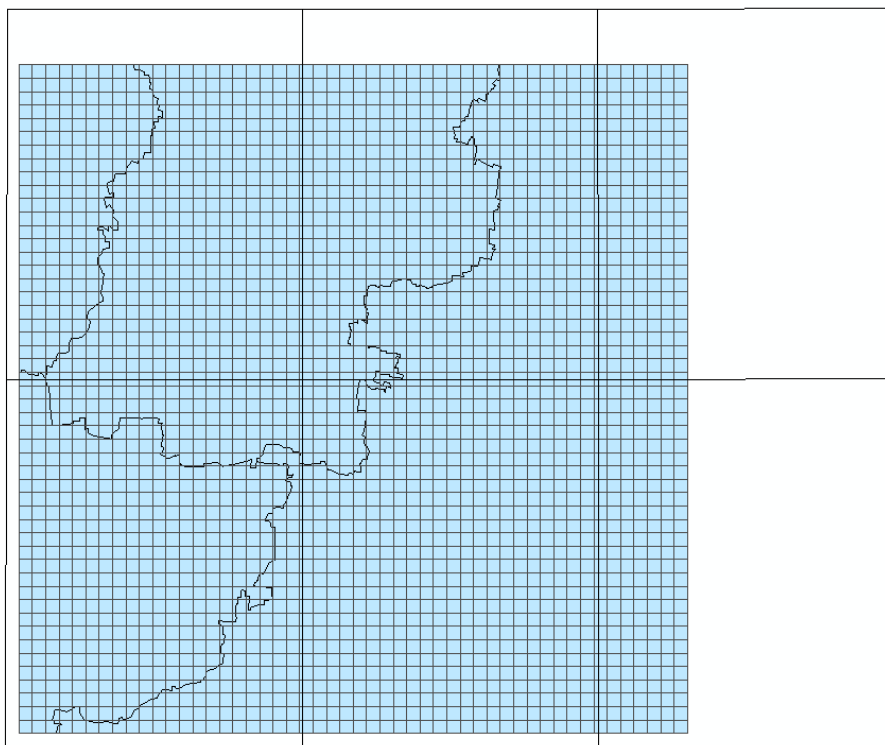
本操作案例以山东某地区 $1\text{km}\times 1\text{km}$ 研究区域网格为例，将 MEIC 排放清单某源的排放量，根据人口分布插值到相关网格。

2.1 输入资料：

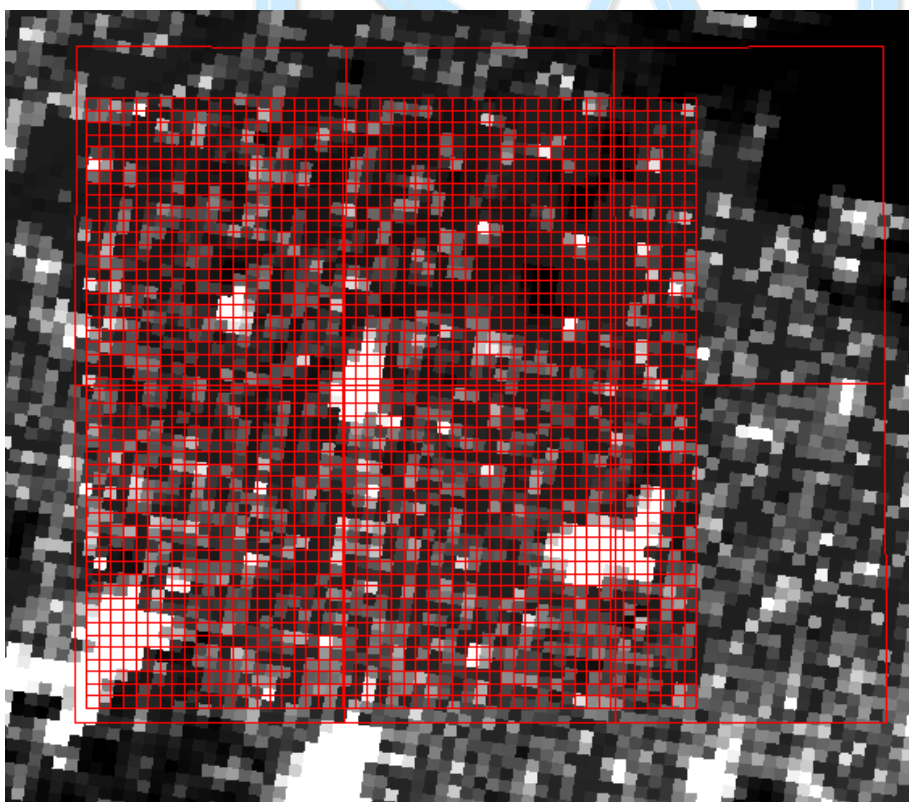
① 山东某地区 $1\text{km}\times 1\text{km}$ 排放清单网格



②MEIC 清单 **nc** 文件中包含该排放清单（①中所述）的网格 **shp** 文件（如第一章操作所述）

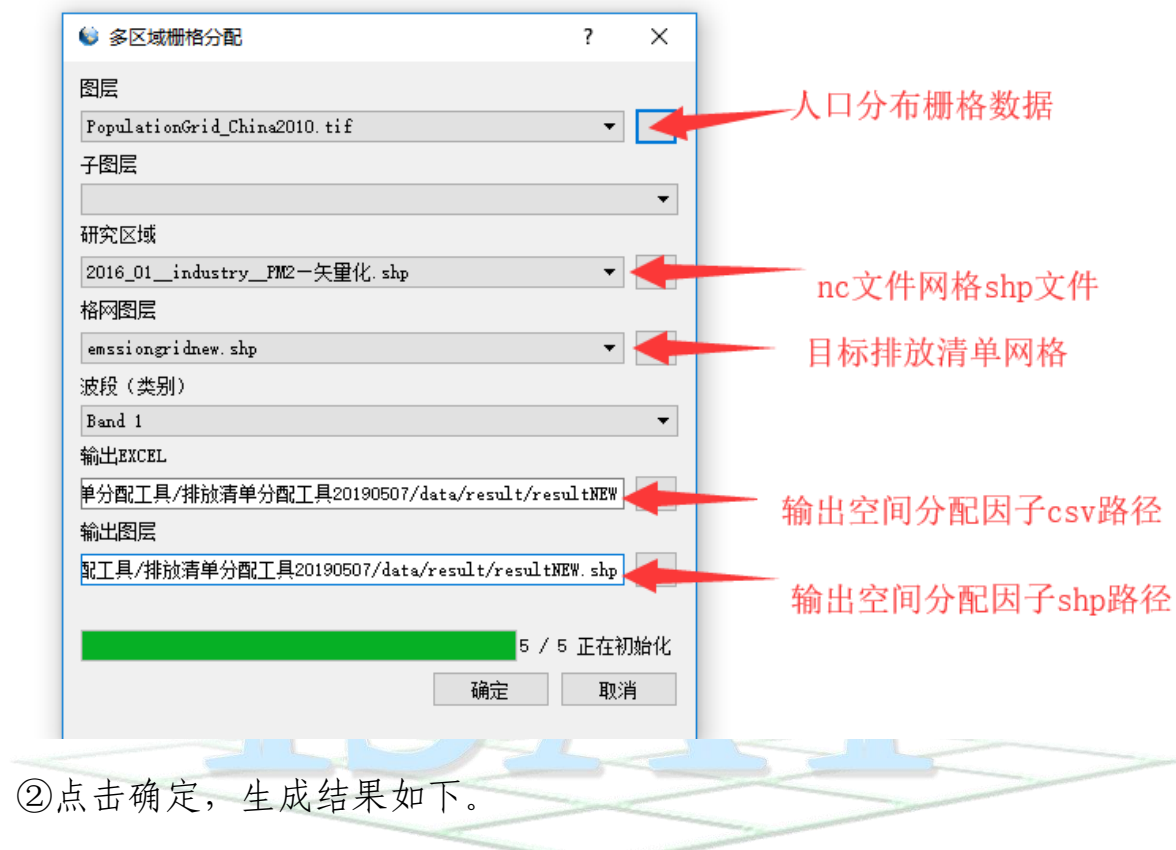


③全国人口分布栅格数据。（<http://www.resdc.cn/>）

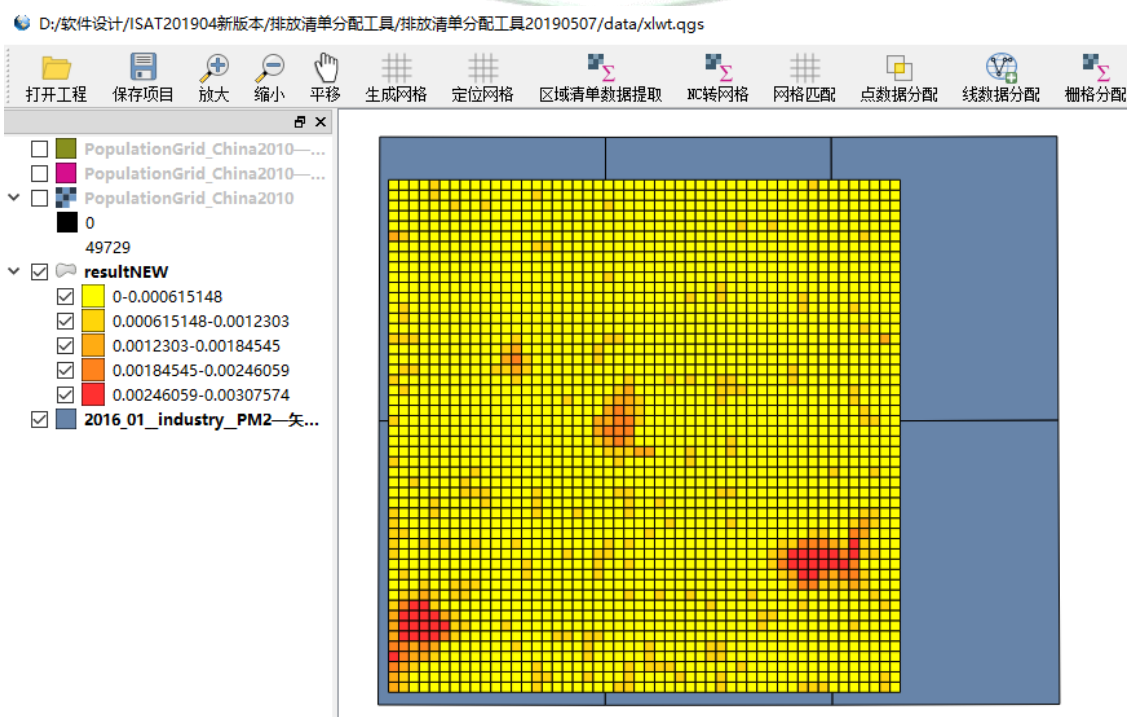


2.2 使用“多区域栅格分配”得到各大网格与小网格之间的排放量分配比例：






①打开“多区域栅格分配”功能，并输入相应文件。



②点击确定，生成结果如下。



③在文件输出目录中即可找出空间分配因子文件：

 resultNEW	2019/5/7 20:32	Microsoft Excel ...	698 KB
 resultNEW	2019/5/7 20:32	DBF 文件	2,081 KB
 resultNEW.prj	2019/3/27 10:04	PRJ 文件	1 KB
 resultNEW.shp	2019/5/7 20:32	SHP 文件	333 KB
 resultNEW.shx	2019/5/7 20:32	SHX 文件	20 KB

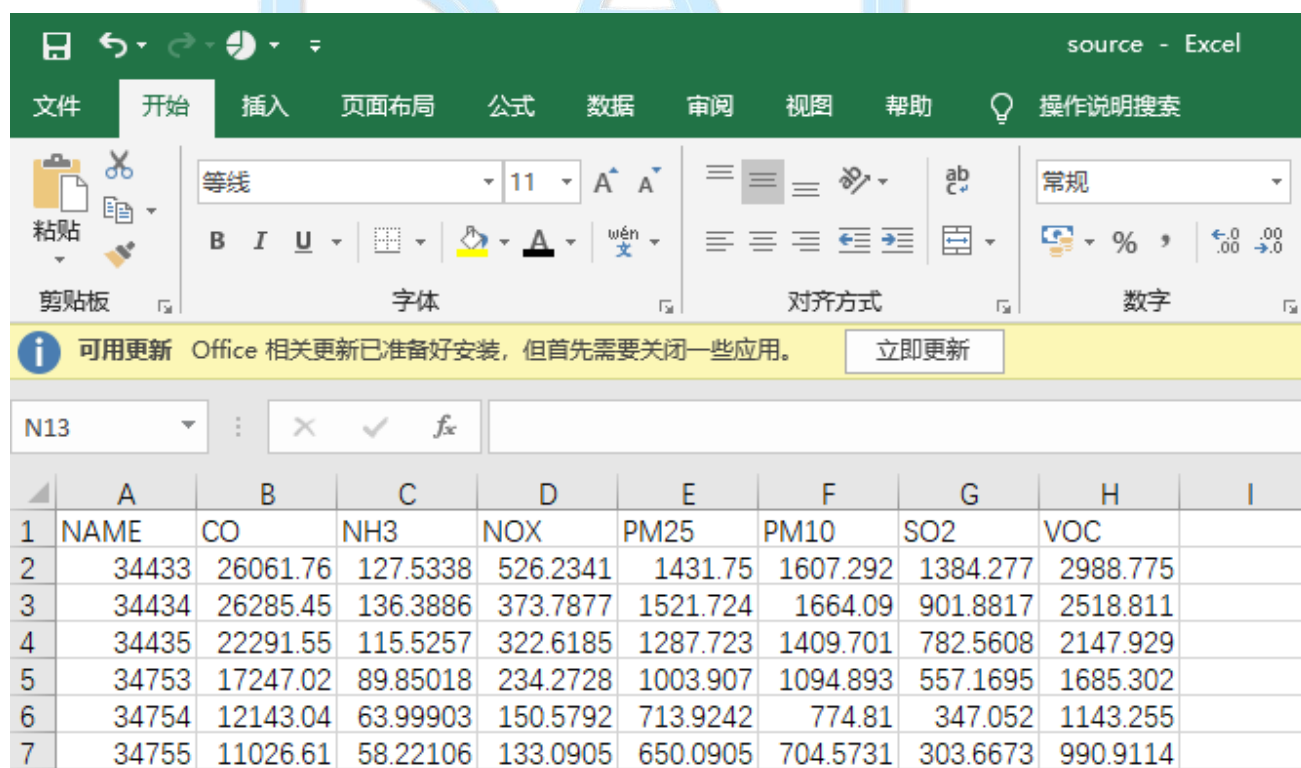
2.3 提取 MEIC 清单 nc 文件中的相关数据：

利用 NCL、python 或应用于 excel 的 netcdf 格式文件插件工具等提取相应 ID 号码的污染物排放量。此处不做介绍。

2.4 使用 ISAT.toolkit 中的 matcharea 快速将 nc 文件各网格排放量分配到研究区域排放清单各网格中。

① source 文件：

根据 2.3 中提取得到的数据准备 source 文件如下：



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	NAME	CO	NH3	NOX	PM25	PM10	SO2	VOC	
2	34433	26061.76	127.5338	526.2341	1431.75	1607.292	1384.277	2988.775	
3	34434	26285.45	136.3886	373.7877	1521.724	1664.09	901.8817	2518.811	
4	34435	22291.55	115.5257	322.6185	1287.723	1409.701	782.5608	2147.929	
5	34753	17247.02	89.85018	234.2728	1003.907	1094.893	557.1695	1685.302	
6	34754	12143.04	63.99903	150.5792	713.9242	774.81	347.052	1143.255	
7	34755	11026.61	58.22106	133.0905	650.0905	704.5731	303.6673	990.9114	

② factor 文件:











2.2 生成的 resultNEW.csv 即为 factor 文件,并复制到 matcharea 所在路径下。

③修改 create_smoke_to_cmaq.ini 配置文件

设置 source、factor 以及 matcharea:

```
areacontrol:./src/control/a
[matcharea]
source:./source.csv
factor:./resultNEW.csv
[outfile]
area:areainline.nd
matcharea:outnew.csv
```

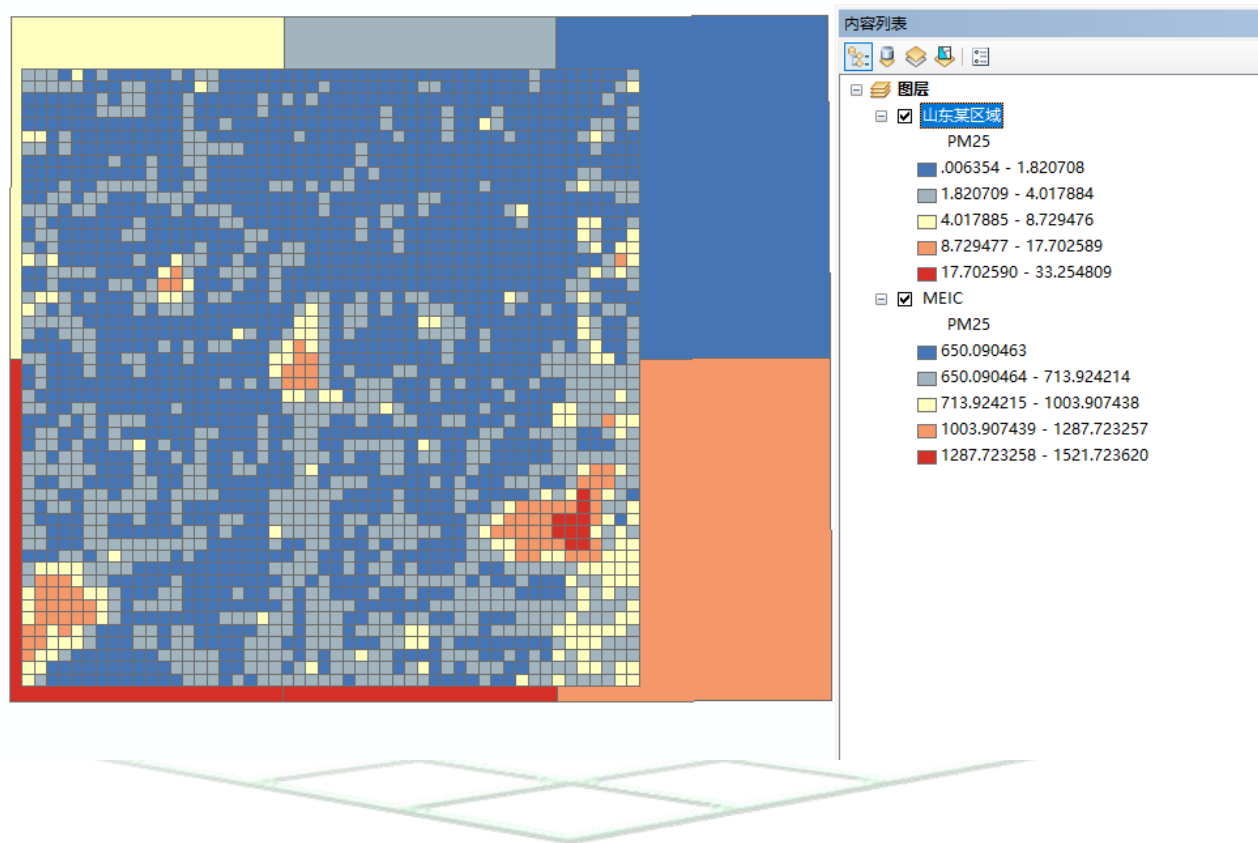
④双击 matcharea

	create_smoke_to_cmaq	2018/6/18 9:45	配置设置
	factor	2018/6/18 14:46	Microsoft
	factorold	2018/1/3 19:26	Microsoft
	matcharea	2018/1/4 11:43	应用程序
	outnew	2018/6/18 14:48	Microsoft
	resultNEW	2019/5/7 20:32	Microsoft
	resx.xlsx	2018/6/16 19:44	Microsoft
	source	2018/6/16 20:39	Microsoft
	区域参数计算表格	2019/3/28 16:36	Microsoft
	使用ISAT划定WRF区域	2017/10/20 9:00	搜狗高速浏

⑤无报错后生成分配后的排放清单，outnew.csv

outnew - Excel										
文件 开始 插入 页面布局 公式 数据 审阅 视图 帮助 操作说明搜索										
可用更新 Office 相关更新已准备好安装,但首先需要关闭一些应用。 立即更新										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	LON	LAT	CO	NH3	NOX	PM25	PM10	SO2	VOC	
2	116.0617	39.77393	1158.38	7.449945	28.73082	62.4017	76.41914	72.82902	72.03373	
3	116.0973	39.77401	257.4206	1.655562	6.384699	13.8672	16.98222	16.18441	16.00768	
4	116.1329	39.77407	225.2397	1.448596	5.58653	12.13363	14.85923	14.16115	14.00651	

⑥outnew.csv 可直接输入 ISAT.M 作为面源排放清单输入文件输入 CMAQ 空气质量模式，或通过 ArcGIS 绘图如下：



团队联系方式



群名称:ISAT排放清单工具
群 号:296536362

wkty@mail.bnu.edu.cn