空间地理分析与通航系统优化

机场风险地图制作与风险点导出

学生姓名：张彭康
学　　号：2025082156
学　　院：交通科学与工程学院

2025 年 12 月 1 日

一、实验目的

根据现有公开数据，计算人口、绿地、建筑等因素对天津滨海国际机场净空保护区的影响风险，导出不同尺度的风险点用于无人机巡检。

二、实验过程

1、导入人口、绿地、建筑物数据至工程文件夹，并拖拽至地图框中。

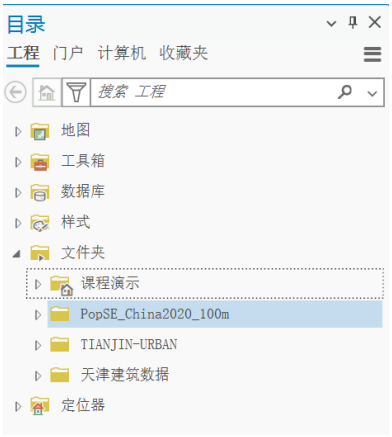


图 1 数据导入

可以得到包含人口、绿地、建筑图的图层

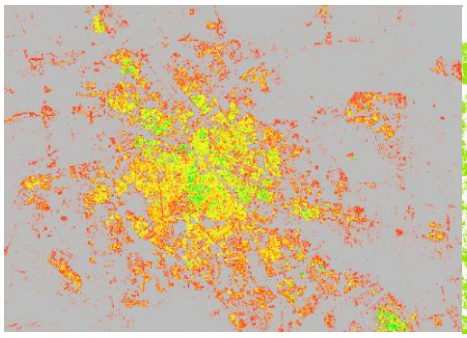


图 2 人口数据



图 3 绿地数据



图 4 建筑数据

2、由于各图层属性、像元大小不统一，现对各图层进行预处理。

对于人口栅格图层，需要校正其坐标系，使用“投影栅格”工具，将人口图层的栅格数据重新投影在“当前地图”坐标系下，同时设定人口栅格像元大小为 100 米。



图 5 人口数据投影栅格

使用“重分类”工具，将人口数值根据相等间隔法划分为 5 类。更改其“符号系统”，统一配色方案。最终得到“人口栅格数据 100 米”栅格图层。

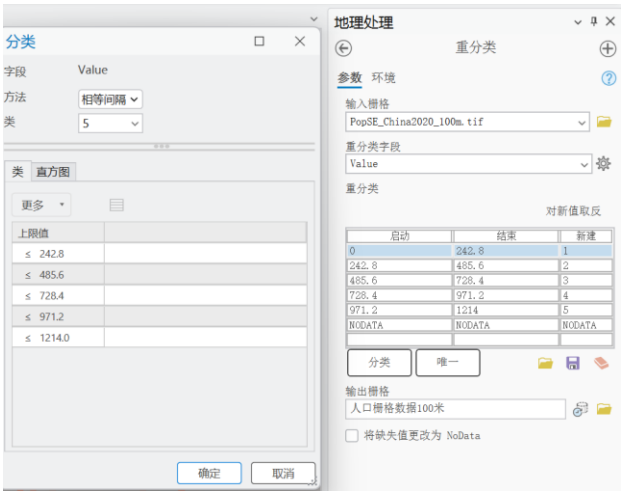


图 6 人口栅格重分类

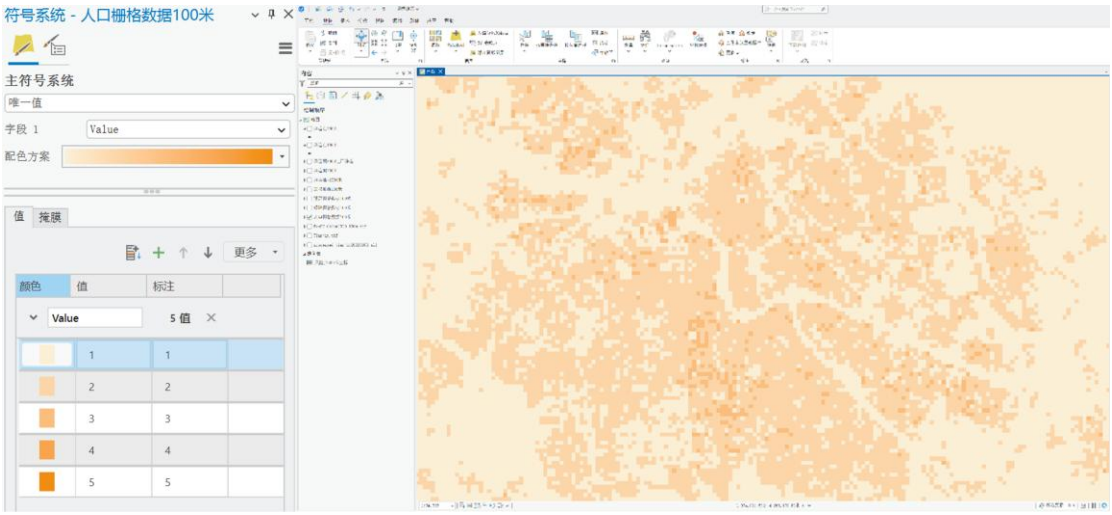


图 7 人口栅格数据 100 米

对于绿地栅格图层，进行与人口图层相同的操作，使用“投影栅格”工具，将绿地图层的栅格数据重新投影在“当前地图”坐标系下，同时设定绿地栅格像元大小为 100 米。由于绿地数据只有两个值：1、225（空值），设定“符号系统”1 为绿色、225 为无颜色。最终得到“绿地栅格数据 100 米”栅格图层。

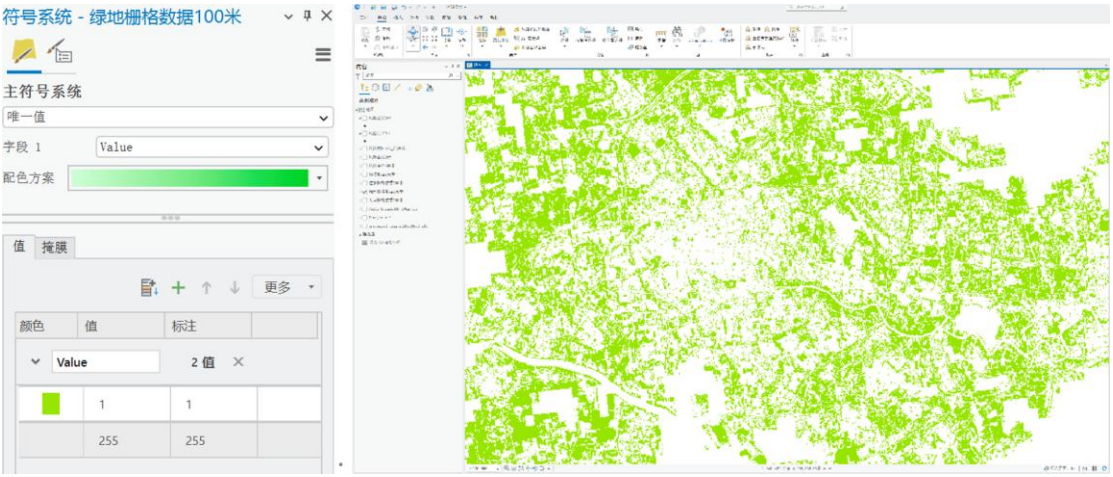


图 8 绿地栅格数据 100 米

对于建筑面要素图层，使用“面转栅格”工具，以“建筑物高度”为值字段，生成像元大小为 100 米的栅格图层。使用“重分类”工具，将建筑数值根据相等间隔法划分为 5 类。更改其“符号系统”，统一配色方案。最终得到“建筑栅格数据 100 米”栅格图层。

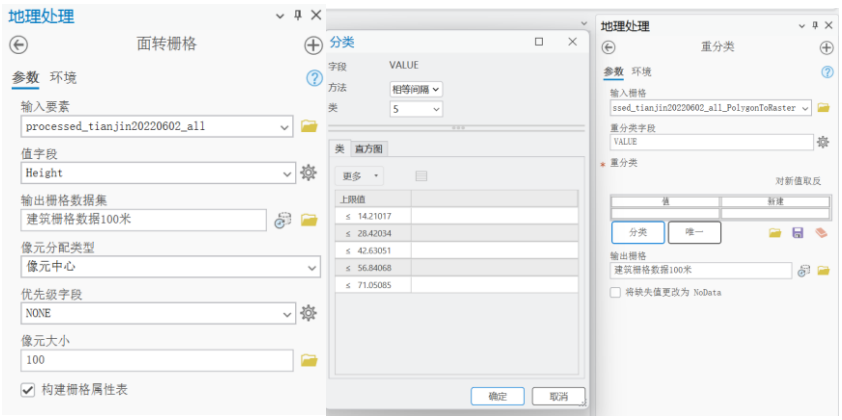


图 9 建筑数据面转栅格　　图 10 建筑栅格重分类

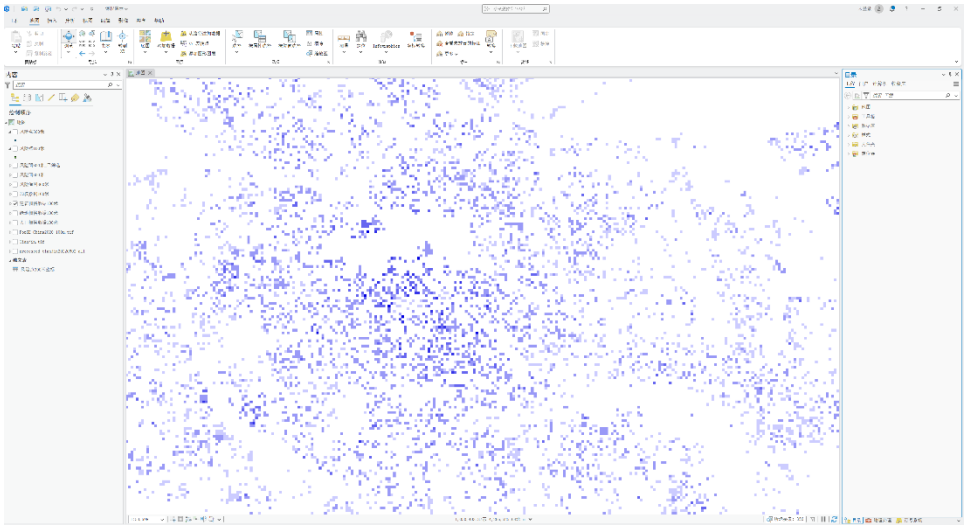


图 11 建筑栅格数据 100 米

预处理后的三个栅格图层。

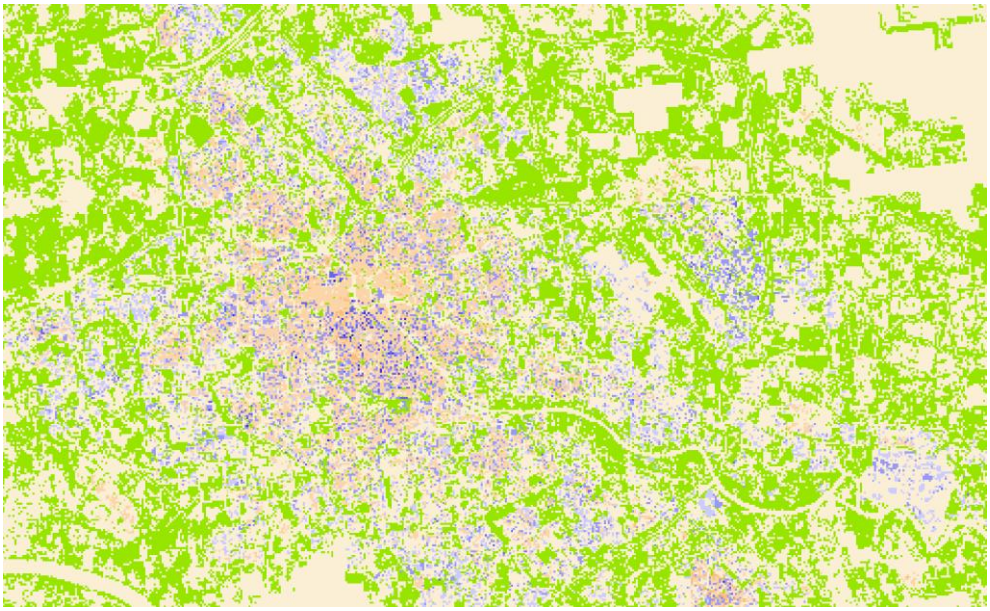


图 12 人口、绿地、建筑栅格数据 100 米叠加

3、现在要对这三个图层进行加权叠加，使用“栅格计算器”工具，输入公式："建筑栅格数据 100 米" *0.4 + "绿地栅格数据 100 米" *0.3 + "人口栅格数据 100 米" *0.3，得到“加权栅格数据 100 米”栅格图层。

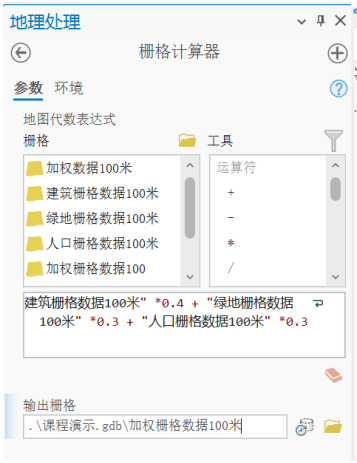


图 13 栅格计算器加权栅格

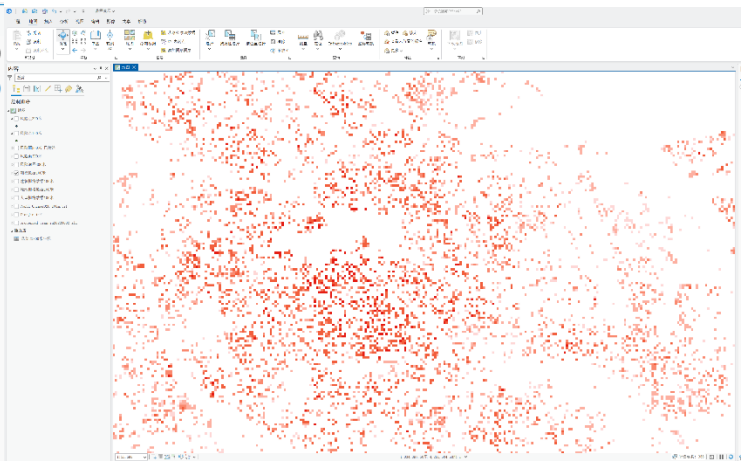


图 14 加权栅格数据 100 米

4、使用“栅格转点”工具，将风险地图转化为风险点视图，得到“风险点 100 米”点要素图层。



图 15 加权栅格数据转点要素

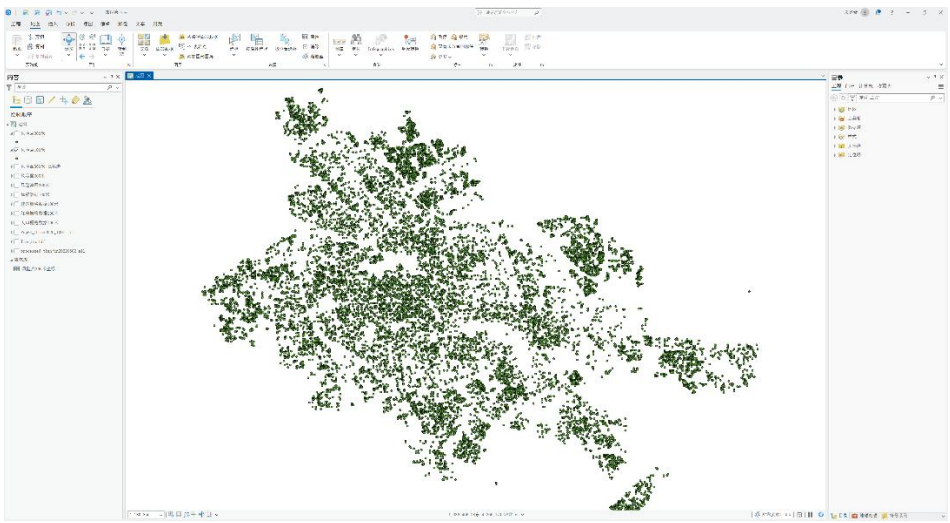
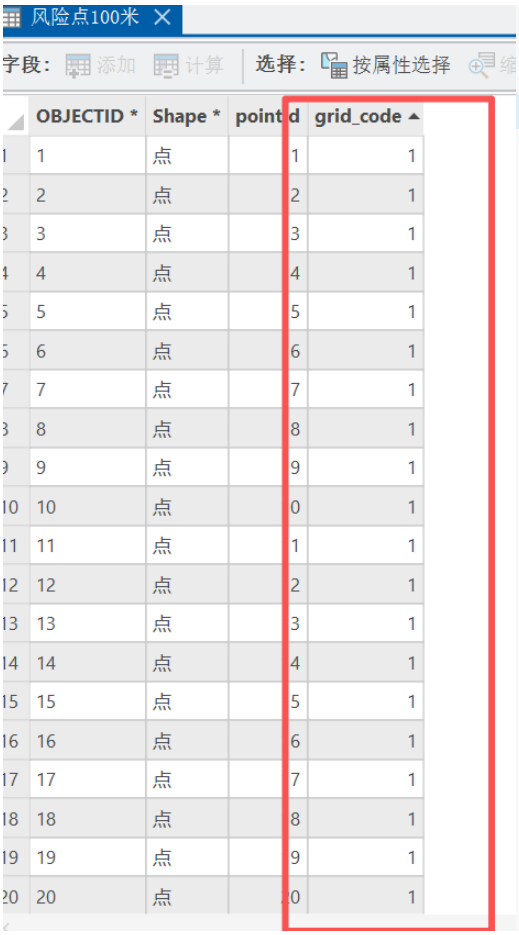


图 16 风险点 100 米

5、打开“风险点 100 米”的属性表，新增一个字段，全部赋值为 1。



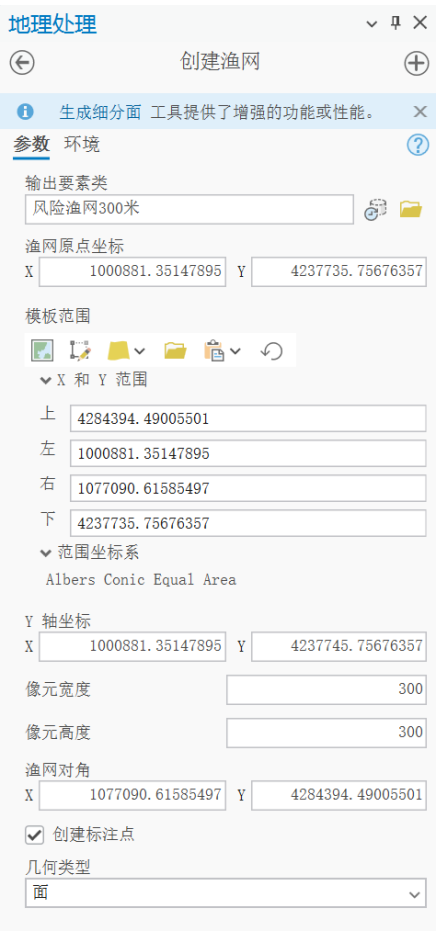


图 17 赋值点要素中某一属性为 1　　图 18 创建大小为 300 的渔网

6、此时的风险尺度是 100 米，现要将风险尺度放大到 300 米。使用“创建渔网”工具，绘制一个像元大小为 300 米的面渔网。

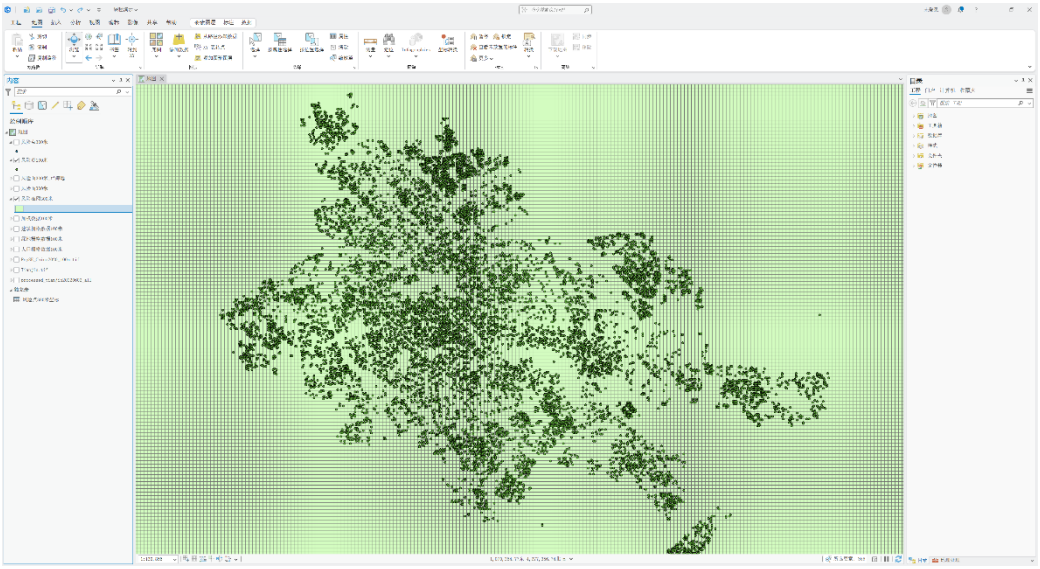
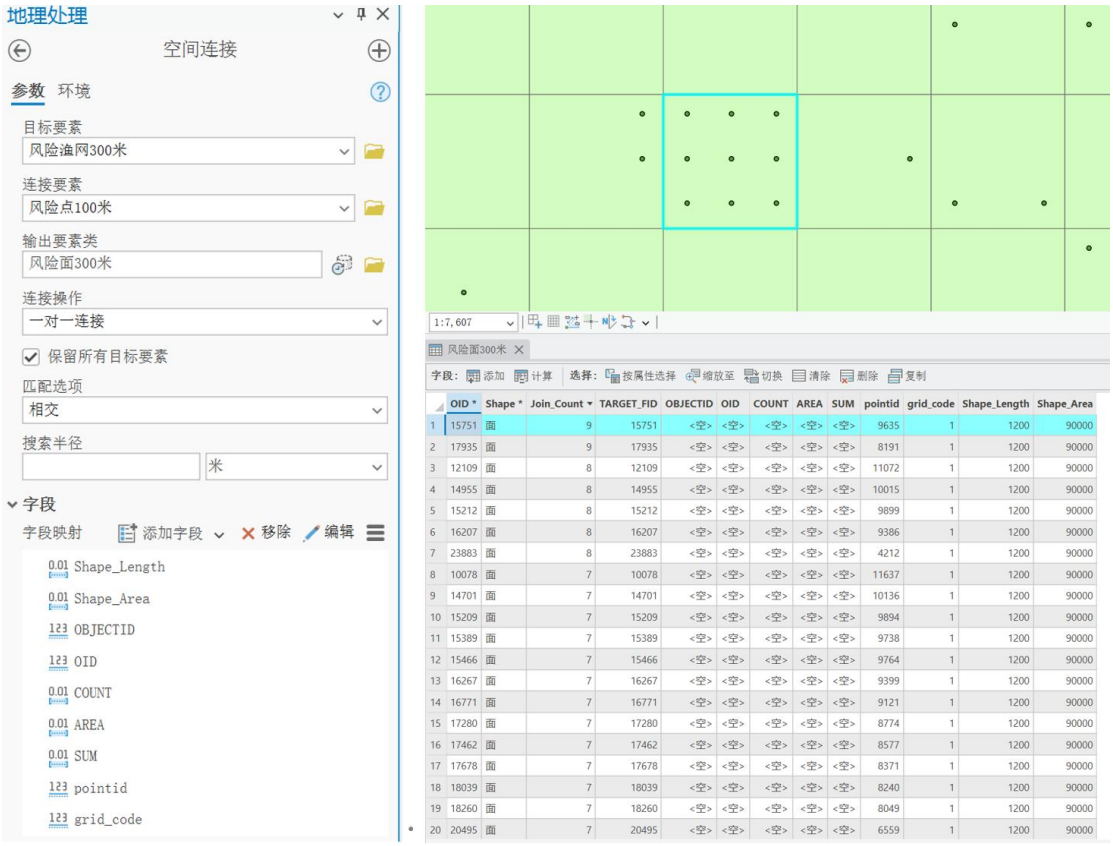


图 19 渔网与风险点 100 米叠加

7、根据一个 300 米网格中 100 米风险点的个数，定义该 300 米网格是否为 300 米风险点。使用“空间连接”工具，将“风险渔网 300 米”与“风险点 100 米”进行连接。可以得到在 300 米网格下的 100 米风险点统计“Join_Count”列。



OID *	Shape *	Join_Count	TARGET_FID	OBJECTID	OID	COUNT	AREA	SUM	pointid	grid_code	Shape_Length	Shape_Area
1	15751	面	9	15751	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	9635	1	1200	90000
2	17935	面	9	17935	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	8191	1	1200	90000
3	12109	面	8	12109	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11072	1	1200	90000
4	14955	面	8	14955	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	10015	1	1200	90000
5	15212	面	8	15212	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	9899	1	1200	90000
6	16207	面	8	16207	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	9386	1	1200	90000
7	23883	面	8	23883	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	4212	1	1200	90000
8	10078	面	7	10078	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11637	1	1200	90000
9	14701	面	7	14701	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	10136	1	1200	90000
10	15209	面	7	15209	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	9894	1	1200	90000
11	15389	面	7	15389	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	9738	1	1200	90000
12	15466	面	7	15466	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	9764	1	1200	90000
13	16267	面	7	16267	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	9399	1	1200	90000
14	16771	面	7	16771	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	9121	1	1200	90000
15	17280	面	7	17280	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	8774	1	1200	90000
16	17462	面	7	17462	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	8577	1	1200	90000
17	17678	面	7	17678	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	8371	1	1200	90000
18	18039	面	7	18039	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	8240	1	1200	90000
19	18260	面	7	18260	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	8049	1	1200	90000
20	20495	面	7	20495	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	6559	1	1200	90000

图 20 设置空间连接

8、我们定义在 300 米网格中存在 5 个及以上 100 米数据即为 300 米尺度下的风险点。使用“按属性选择”工具，编写表达式 Join_Count 大于等于 5，选择出 300 米尺度下的风险点。

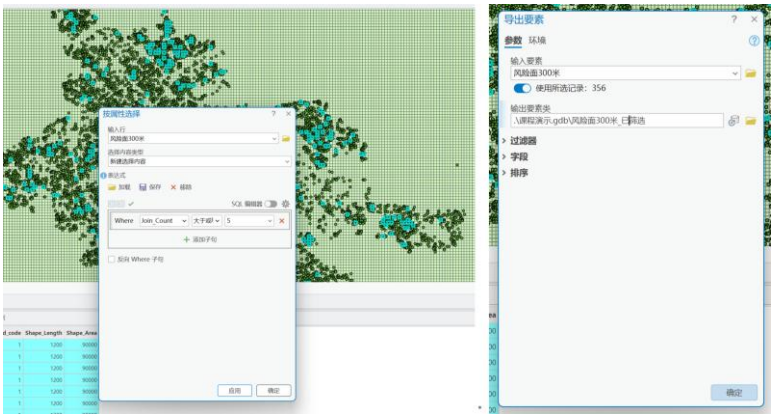


图 21 选取 Join_Count 大于等于 5 的渔网面要素

9、右击“风险面 300 米”图层，选择数据-导出要素，生成“风险面 300 米_已筛选”图层。最后使用“要素转点”工具，得到“风险点 100 米”图层。



图 22 将风险面 300 米_已筛选部分转为点要素

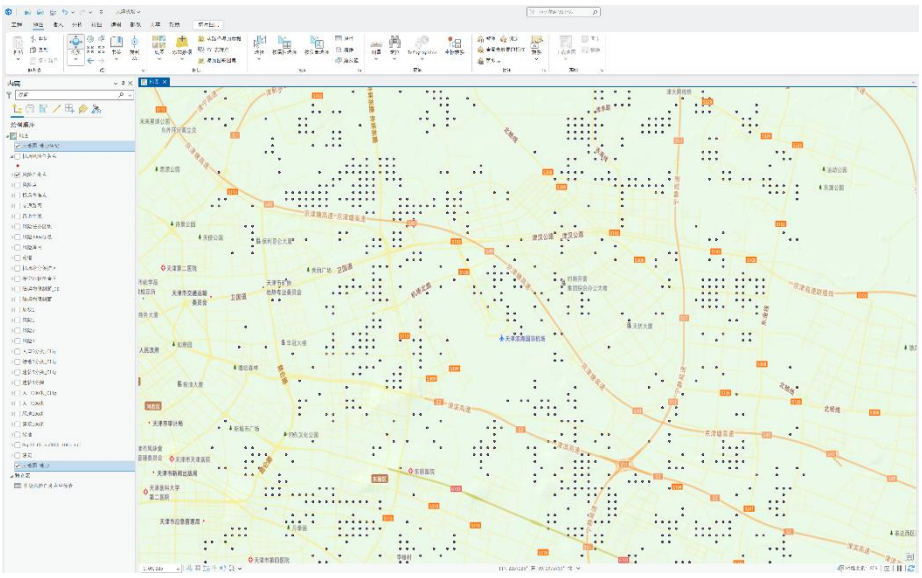


图 23 风险点要素

10、裁剪到机场净空保护区轮廓

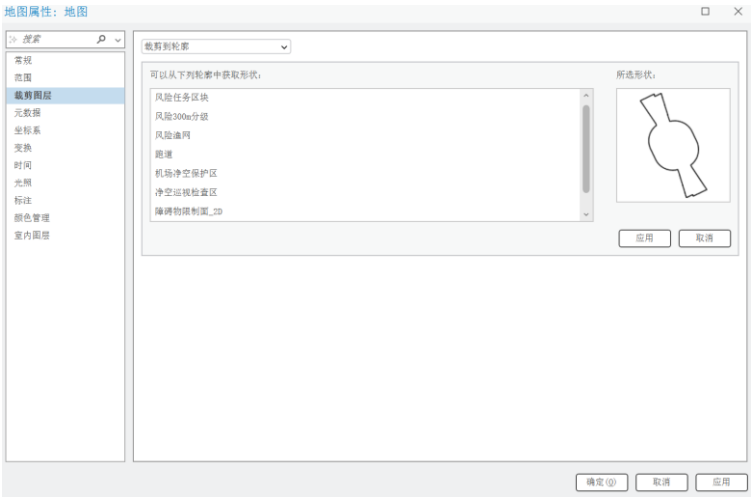


图 24 裁剪轮廓界面

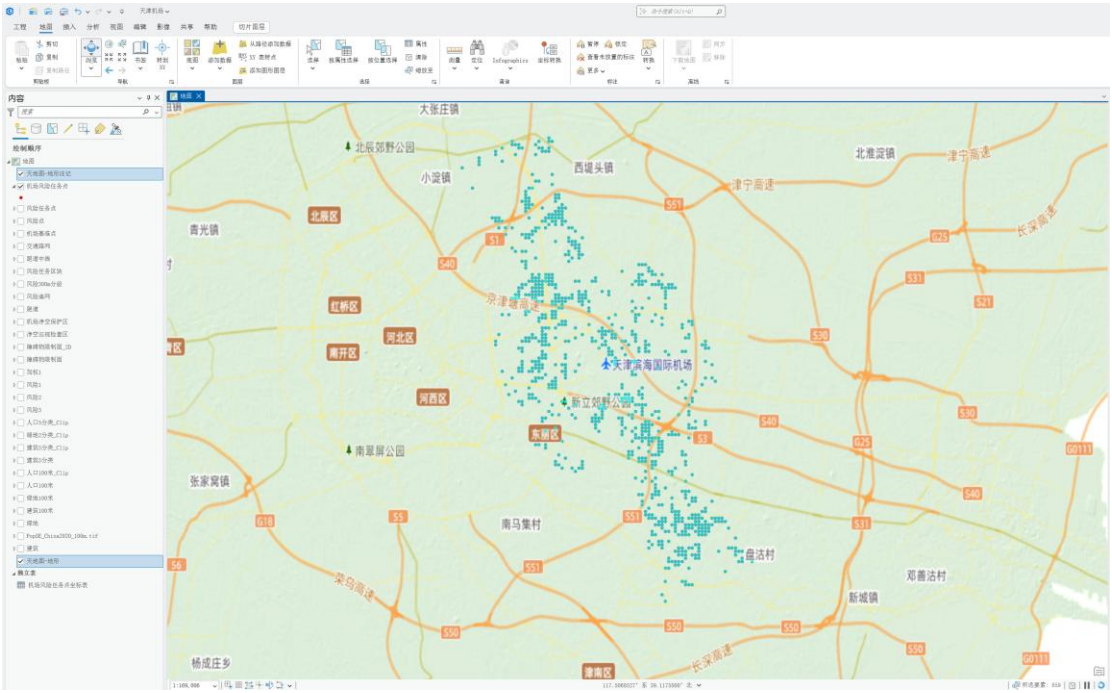
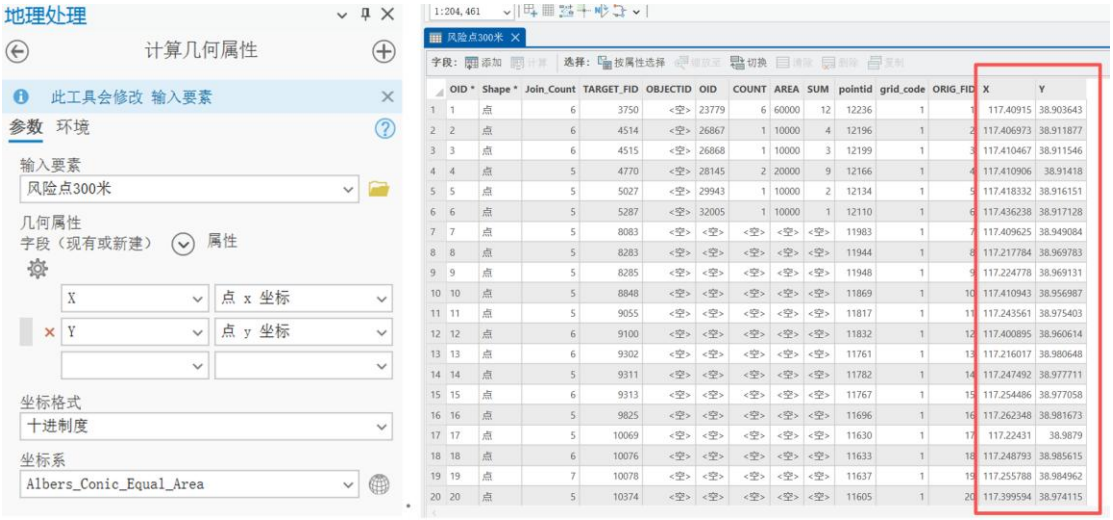


图 25 净空保护区任务点

11、得到 859 个 300 米尺度下的风险点，使用“计算几何属性”工具，坐标格式设置为十进制度，得到各个风险点的经纬度坐标。



	OID *	Shape *	Join_Count	TARGET_FID	OBJECTID	OID	COUNT	AREA	SUM	pointid	grid_code	ORIG_FID	X	Y
1	1	点	6	3750	<空>	23779	6	60000	12	12236	1	1	117.40915	38.903643
2	2	点	6	4514	<空>	26867	1	10000	4	12196	1	2	117.406973	38.911877
3	3	点	6	4515	<空>	26868	1	10000	3	12199	1	3	117.410467	38.911546
4	4	点	5	4770	<空>	28145	2	20000	9	12166	1	4	117.410906	38.91418
5	5	点	5	5027	<空>	29943	1	10000	2	12134	1	5	117.418332	38.916151
6	6	点	5	5287	<空>	32005	1	10000	1	12110	1	6	117.436238	38.917128
7	7	点	5	8083	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11983	1	7	117.409625	38.949084
8	8	点	5	8283	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11944	1	8	117.217784	38.969783
9	9	点	5	8285	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11948	1	9	117.224778	38.969131
10	10	点	5	8848	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11869	1	10	117.410943	38.956987
11	11	点	5	9055	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11817	1	11	117.243561	38.975403
12	12	点	6	9100	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11832	1	12	117.400895	38.960614
13	13	点	6	9302	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11761	1	13	117.216017	38.980648
14	14	点	5	9311	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11782	1	14	117.247492	38.977711
15	15	点	6	9313	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11767	1	15	117.254486	38.977058
16	16	点	5	9825	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11696	1	16	117.262348	38.981673
17	17	点	5	10069	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11630	1	17	117.22431	38.9879
18	18	点	6	10076	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11633	1	18	117.248793	38.985615
19	19	点	7	10078	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11637	1	19	117.255788	38.984962
20	20	点	5	10374	<空>	<空>	<空>	<空>	<空>	11605	1	20	117.399594	38.974115

图 26 计算任务点经纬度

12、使用“导出表”工具将“属性表”导出为“独立表”，再使用“表转 EXCEL”工具，导出为 EXCEL。该表格包含的风险点经纬度坐标可以用于无人机巡检等进一步研究当中。

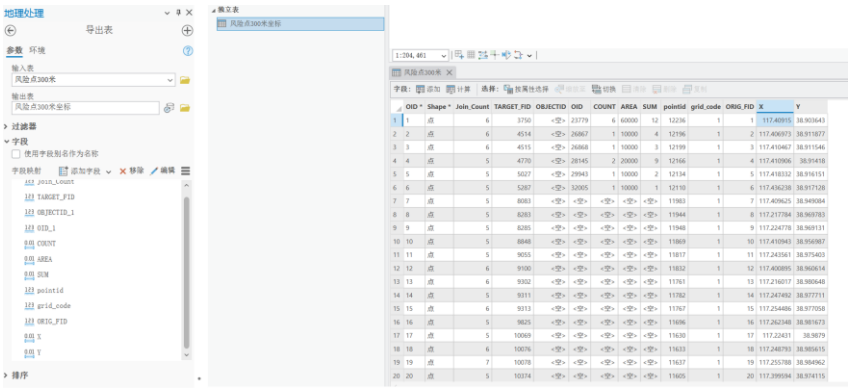


图 27 导出表为独立表

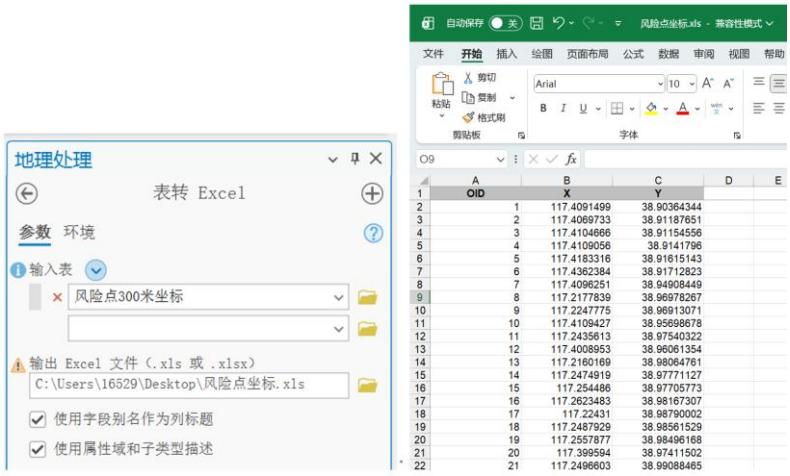


图 28 独立表转 EXCEL

三、实验结论

得到天津滨海国际机场净空保护区基于人口、绿地、建筑三因素的净空风险评价地图与各尺度下的风险任务点。可用于研究无人机巡检路径规划问题。

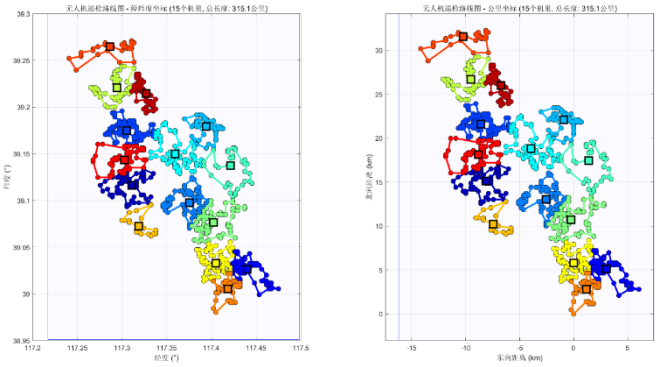


图 29 本工程导出风险点用于研究无人机路径规划