

8 有关 2D 模拟网格化的一些建议

2D 网格化模拟是模拟城市地表漫流以及淹没风险强大而有力的工具。为了进一步提高模拟的精确程度，往往需要引入额外的地形数据（例如道路，房屋，草地、墙等对象），而这些大量的复杂的几何数据却增加了网格化的处理难度，对计算机的速度也是一种考验。但其实在进行二维网格化的时候是有一些好的经验和技巧可以帮助提高模型工作者的工作效率的，建议主要包括以下几个方面：

8.1 可仅对淹水的地方建立 2D 区间

可以对模型进行试算，首先先粗略的画一个 2D 区间：该范围包含整个模拟区域，网格精度设的稍微粗一些（例如 300/30），然后先选取一场历史暴雨进行模拟，看看在暴雨比较极端的情况下淹没面积和范围集中在哪些区域，仅对这些区域有的放矢地建立 2D 区间，可以大大提高网格化的速度。

8.2 多边形对象/线对象的几何属性检查及简化

2D models. 一些 2D 模拟时辅助的地形对象（例如房屋，道路，草地，墙等）需要通过多边形或线对象来模拟，这些对象多来源于 GIS 或 CAD 数据，这些数据多适合于出图，但未必适合直接拿来网格化，因此在使用前建议先对其进行检查，必要时还要进行简化。

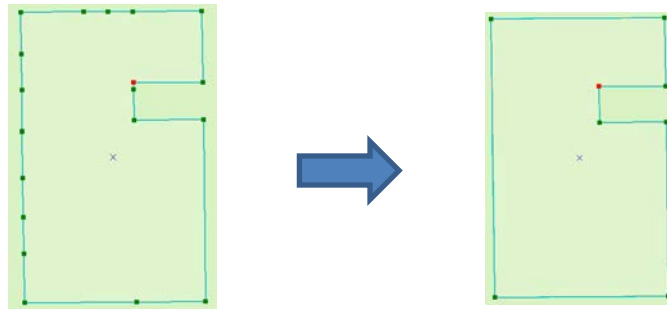
8.2.1 检查和修正

首先在使用这些对象前（如房屋、道路等）要检查对象的几何属性，可以在 GIS 软件中检查和修正，也可以选择导入到 ICM 中进行检查（ICM 中也有些几何检查及修正工具，稍后会提到）。常见的几何问题包括自相交，几何要素缺失或是顶点顺序混乱，如果数据存在这种情况，则不能生成网格。

8.2.2 简化几何属性

1) 顶点简化：多边形或线对象的每个顶点会用来生成三角网格。必要时可以在

保持形状大致不变的情况移除或简化不必要的顶点从而大大减少网格生成的数量，如下图所示，



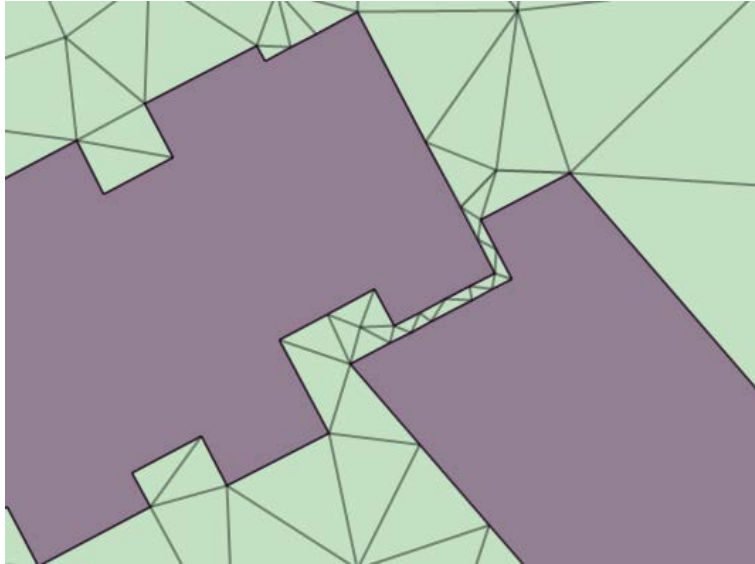
在 ArcGIS 和 ICM 中都要相应的工具可以辅助处理。ICM 中的几何简化工具位于：

菜单栏-模型-几何-简化。

- 2) 2) 曲线：曲线对象通常来源于CAD数据，将其导入后在ICM中会生成密密麻麻的顶点，对其进行简化也能大大减少网格生成的数量。
- 3) 3) 交叉：尽量避免交叉也能够提高网格化的速度。

8.2.3 检查是否有重叠或是狭小的缝隙

很多 GIS 数据中的多边形看起来像共线，但如果仔细看其实并不共线，要么中间留有非常小的缝隙（如下图所示），要么有一小部分重叠在一起，这种情况对网格化会有很大影响。（下图示例中的缝隙中间会生成很多小的多边形）。

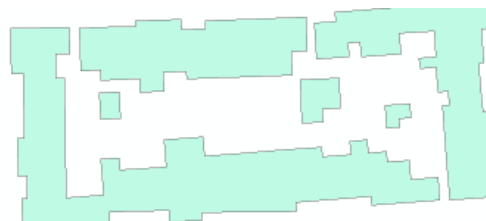
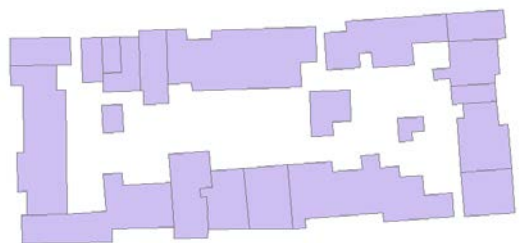


以上问题 ICM 中有对应的处理工具 - “移除对象间的间隙和重叠”，在菜单栏-模型 - 几何。ArgGIS 中也有相应的工具（Integrate）。

8.2.4 减少多边形的数量

减少多边形的数量也可以减少网格生成的数量，从而大大提高网格化的速度，降低问题的发生几率，降低多边形的数量可以从以下几个方式着手：

- 1) 首先不淹水的地方可以考虑不引入多边形（如前所述，可以先用一场大的历史暴雨试算一下，无淹水的地方/非重点内涝区域可不必模拟这些多边形对象，对结果没有影响；如果全部模拟，反而会加大计算机的处理时间以及花在这些多边形处理上的时间。
- 2) 一些小的多边形（尤其是房屋）可以删掉，例如一些阳台或是其他小的面积，对结果没有太大影响但却大大提高了网格化的处理速度。
- 3) 同类多边形合并：例如相邻的房屋可以进行合并，如下（GIS中有相应的工具）



8.2.5 利用诊断多边形工具

除此之外，ICM 中还有一个非常有用的工具叫“诊断多边形”，可参考 ICM 中的帮助主题“Diagnostic Polygon”。该工具可以用于定位重叠的多边形和交叉或是有疑问的地方，往往这些位置会造成网格化问题。

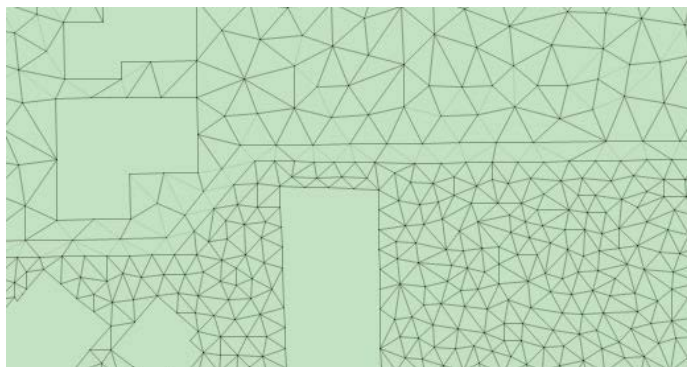


8.3 网格化时建议不考虑某些对象边界

在网格化时，如果有创建糙率区间或是入渗区间等，建议勾选该类对象属性字段中的“创建二维网格时排除 xxx 边界”，不让网格生成时强制沿着对象边界，这样会减少网格化处理的复杂程度，一定程度上也有利于网格化进程。

8.4 利用网格化区间区别设置网格精度

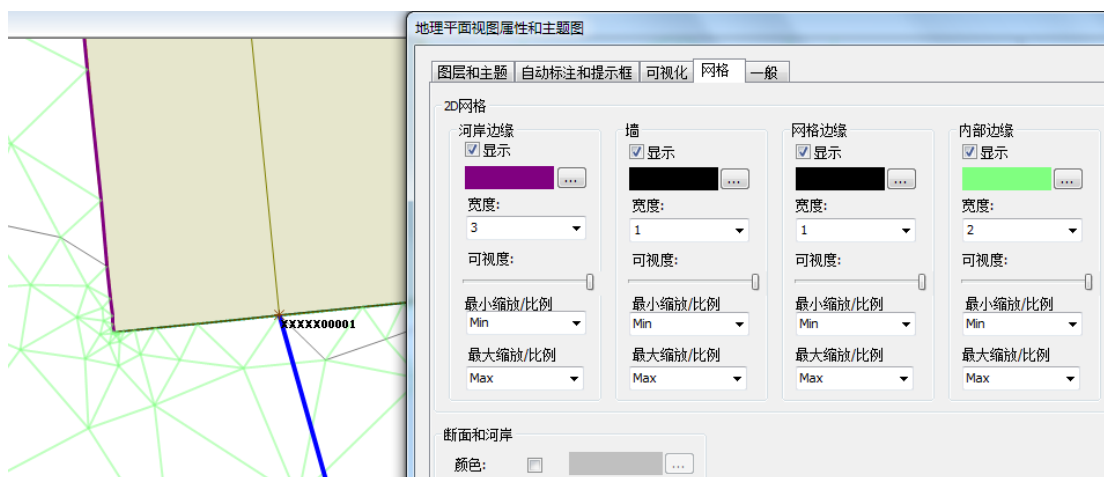
可在重点模拟或淹水区域利用网格化区间对网格精度细化（2D 区间的精度可以相对粗糙，这样也可降低网格化的数量，提高处理速度）。



8.5 网格化后，检查小网格

建议网格化后进行检查哪些较小的网格，通常可以根据警告信息提示例如：
w2285: ‘Element XXX has an area (Xft²) less than 50% of the minimum element area (Xft²)’

或者突出三角网格的显示设置：



这些小的网格是我们需要尽量避免的，造成它的原因有时显而易见，有时不太明显，需要仔细检查原因。但建议先检查该位置的对象几何特征。