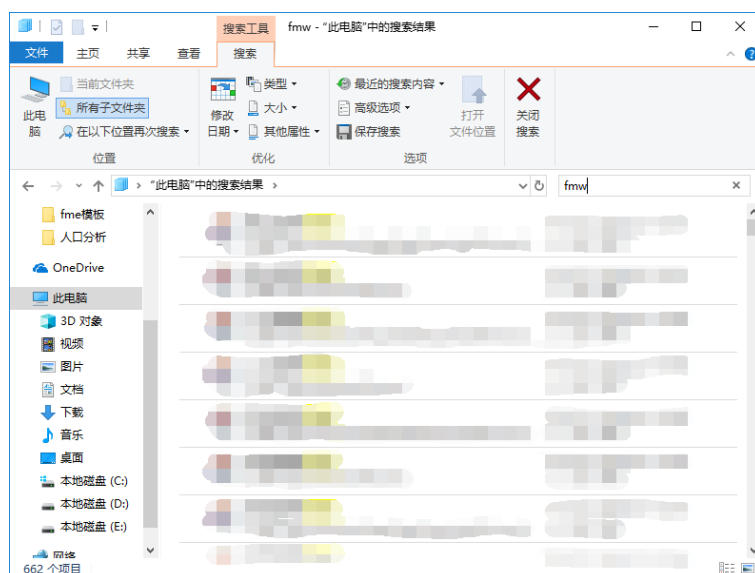


FME 在规划编制数据分析中的应用案例

全盘搜索 fmw ,无意中发我电脑中的 fme 模板已经多达 662 个 ,说明 FME 对于我的城市规划编制工作来说已经成为了一个不可替代的存在。



有人喜欢把 FME 比作瑞士军刀，而事实也确实是如此，工作中每当我遇到一些数据处理问题的时候，总能通过 FME 中的一些转换器的排列组合来找到解决问题的方法。以下是我的一些心得和几个我在工作中比较常用的几个案例。

(1) FME 让我更加自如地应对一些数据分析中的繁琐工作。

无论是区域概念规划，还是总规抑或是范围更小一些的城市设计，我们都需要透过 POI 数据去了解一些城市中各类设施的分布，而 POI 的类型很多，如果每次把不同的类型提取出来一个一个做分析的话会比较费时费力，而通过 FME 就可以很好的解决这个问题。



Figure 1 POI 及地块原始数据

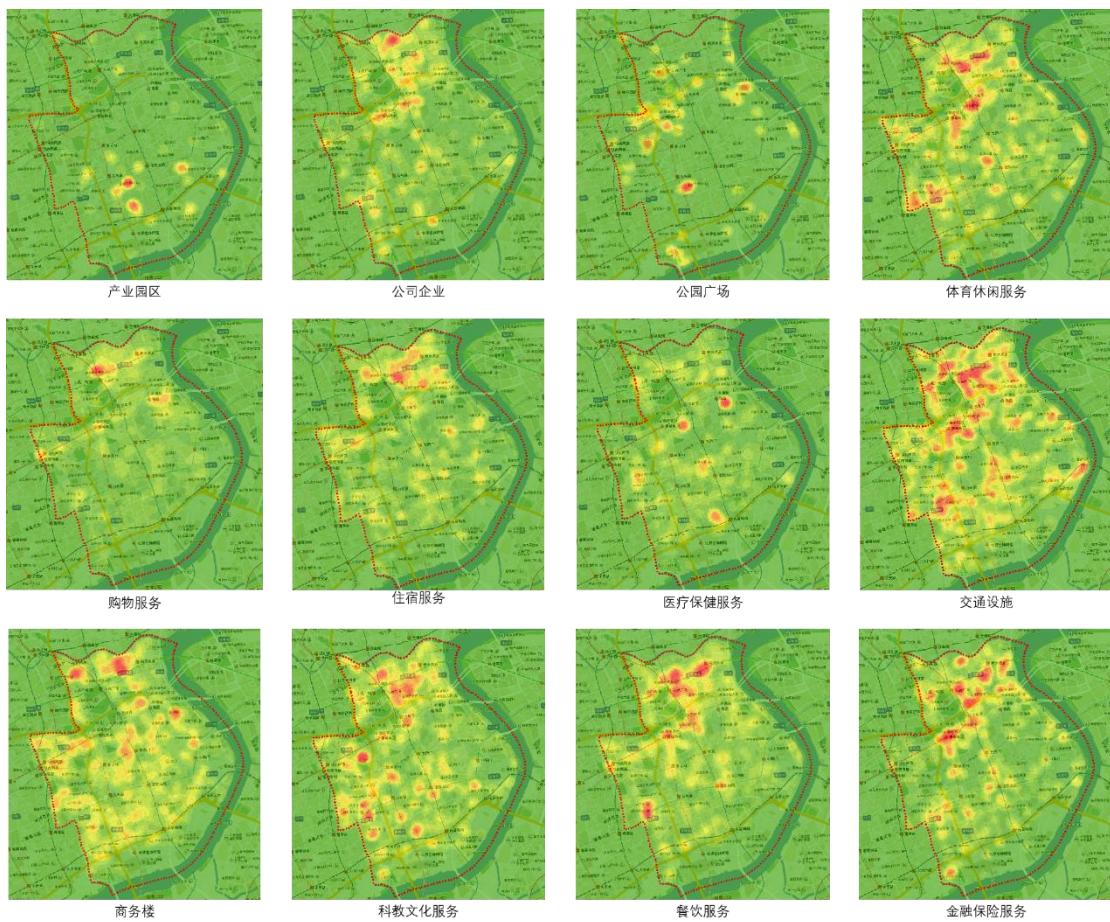


Figure 2 不同类型的热力图

首先是不同设施分布的热力图。如果我们想一次生成所有我们想要的不同分类设施分布热力图的话 ,只要我们在做密度分析的时候设置分组属性并在写模块中设置按照不同分类的属性扇出就可以了。

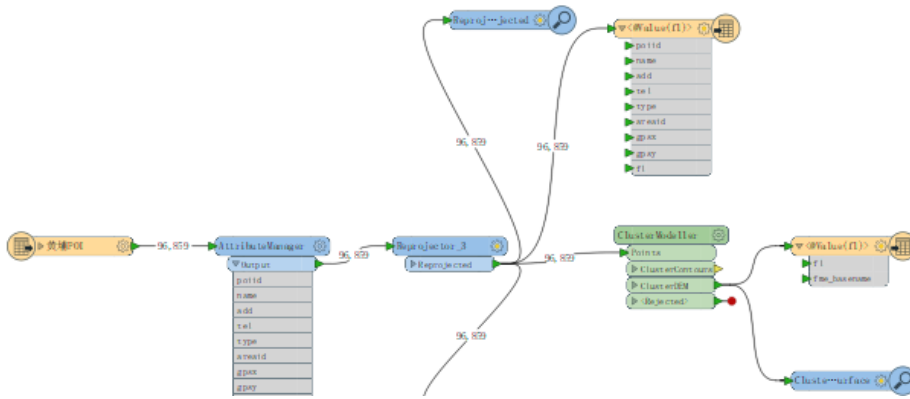


Figure 3 热力图批量生成模板

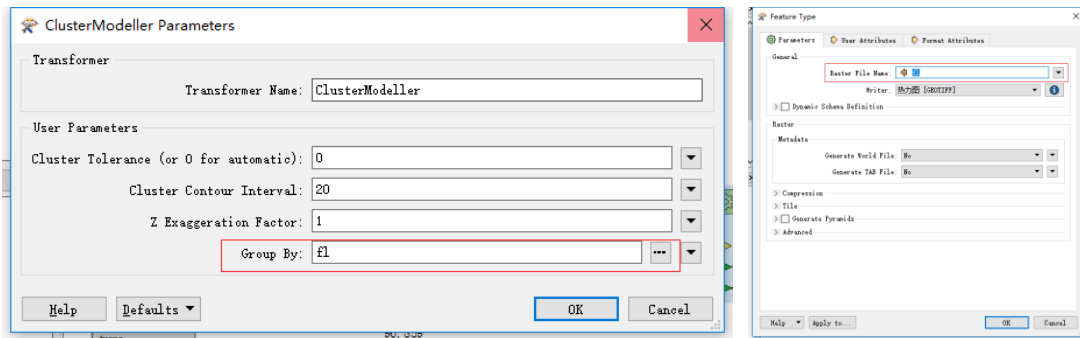


Figure 4 参数设置示意图

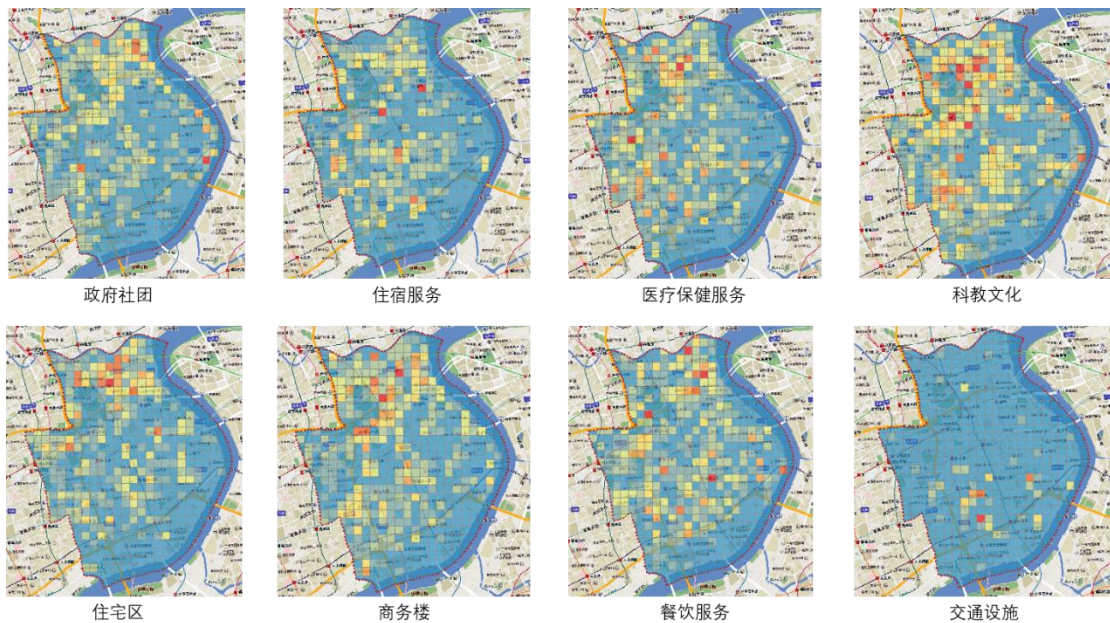


Figure 5 不同类型的网格聚合图

然后是不同的设施的格网聚合图。如果我们每次只做一个类型的话那比较简单，主要通过

PointOnAreaOverlayer 这个转换器就可以了，如果我们一次想做多个类型的 POI 聚合统计的话，我的解决方案中的一个小技巧主要体现在 AttributeCreator 这个转换器里，主要是一个小技巧可以跟大家分享一下。在 AttributeCreator 中我创建了一个动态的属性，而在默认状态下这个属性是被隐藏的，需要用 AttributeExposer 将它们暴露出来。最终我得到了如图 8 所示的数据。

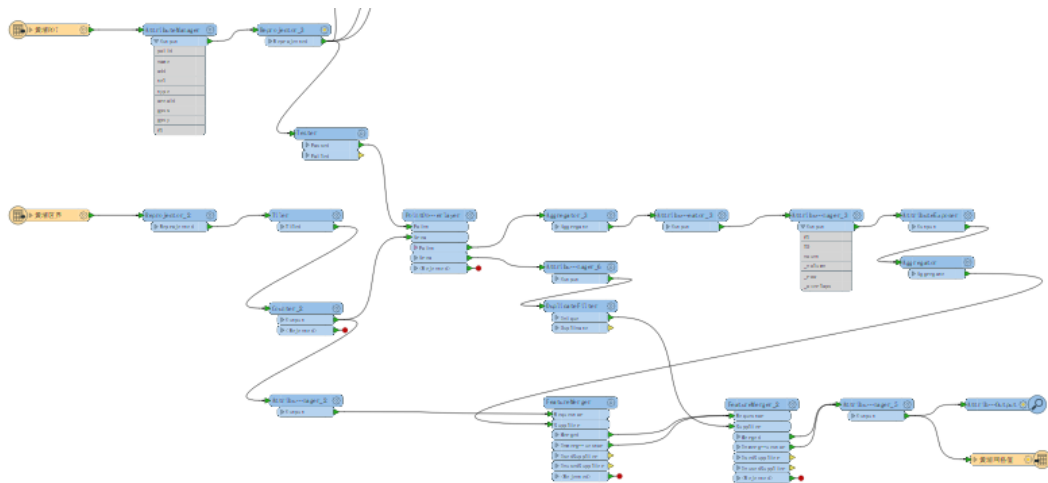


Figure 6 网格聚合模板

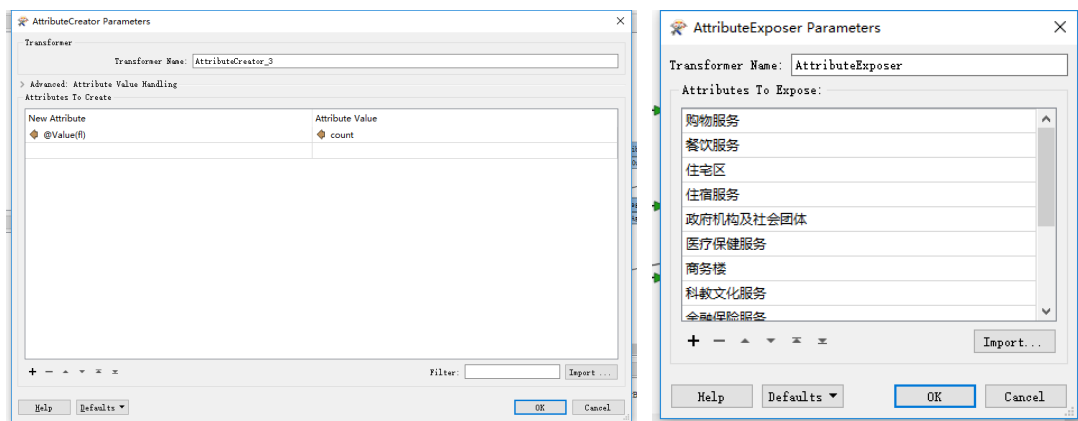


Figure 7 参数设置示例

| FID | Shape | ID | Total | 购物服务 | 餐饮服务 | 住宅区 | 住宿服务 | 政府社团 | 医疗保健 | 商务楼 | 科教文化 | 金融保险 | 交通设施 | 公园广场 |
|-----|---------|----|-------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| 0 | Polygon | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Polygon | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Polygon | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Polygon | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Polygon | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Polygon | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Polygon | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Polygon | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Polygon | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Polygon | 10 | 39 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 10 | Polygon | 11 | 31 | 4 | 1 | 1 | 0 | 2 | 8 | 4 | 1 | 0 | 0 | 14 |
| 11 | Polygon | 12 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 0 | 0 | 5 |
| 12 | Polygon | 13 | 4 | 0 | 2 | 23 | 0 | 6 | 2 | 0 | 22 | 0 | 0 | 13 |
| 13 | Polygon | 14 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Polygon | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | Polygon | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | Polygon | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Polygon | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Polygon | 19 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Figure 8 成果数据属性表

同样的方法也可以用在现状用地功能的混合度和性质的分析当中。现状用地功能的混合度和性质主要通过频数密度 (F_i) 和类型比例 (C_i) 两个指标来判别 (方法来源于《基于 POI 数据的城市功能区定量识别及其可视化》池娇、焦利民等) 计算公式如下：

$$F_i = n_i / N_i \quad (i=1,2,\dots,6)$$

$$C_i = F_i / (\sum_{i=1}^6 F_i) \quad (i=1,2,\dots,6)$$

注：“i”表示用地类型数； n_i 表示渔网单元内第 i 种类型 POI 数量； N_i 代表第 i 种类型 POI 的总数； F_i 表示第 i 种类型 POI 占该类型 POI 总数的频数密度； C_i 表示第 i 种类型 POI 的频数密度占单元内所有类型 POI 频数密度的比例；

当用地单元内某一 POI 类型比例达到 50%，判定该栅格单元为“单一功能区”；当栅格单元内所有 POI 类型比例均小于 50%且不全为 0 时，判定该栅格单元为“混合功能区”，当栅格单元内不存在 POI 数据时，判定为“非建设用地区”。最终得到单一功能区、混合功能区、非建设用地区。



Figure 9 用地混合度及性质分析图（刚好找了一块混合用地比较集中的区域作为案例）

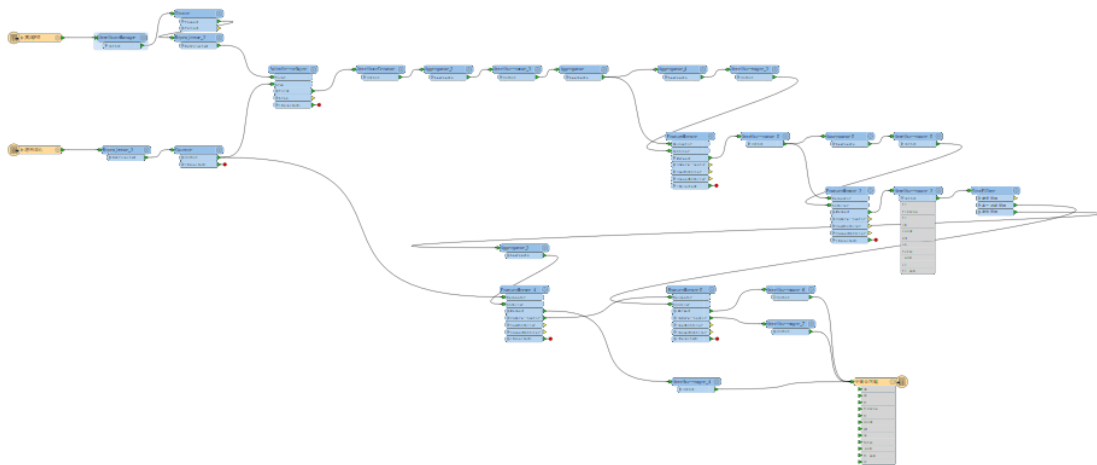


Figure 10 现状用地功能混合度及性质分析模板

在 FME 中的操作的大体流程为，先用点和用地面进行叠加分析，再统计用地单元内某一类型 POI 数量(可以加权重)，同时统计某一类型的 POI 总数，这样就可以计算频数密度(F_i)，得到 F_i 后再计算我们最终想得到的类型比例 (C_i)。

(2) FME 让我在解决问题的时候可以尝试一些新的方法。

设施的可达性分析或者等时圈分析是在规划中经常用到的，以往我们要么画圈，要么自己构建路网模型来计算等时圈，画圈的方法实在是太粗略了，而自己建路网模型的话又费时费力。

现在通过 FME 调用百度或者高德的路径规划中的时间数据就可以不用自己建路网模型但是

可以做出比较符合实际的等时圈。这种方法还有一个好处就是可以把路况也考虑进去，所以就可以对比早高峰晚高峰的等时圈和平峰时的等时圈的差异了。

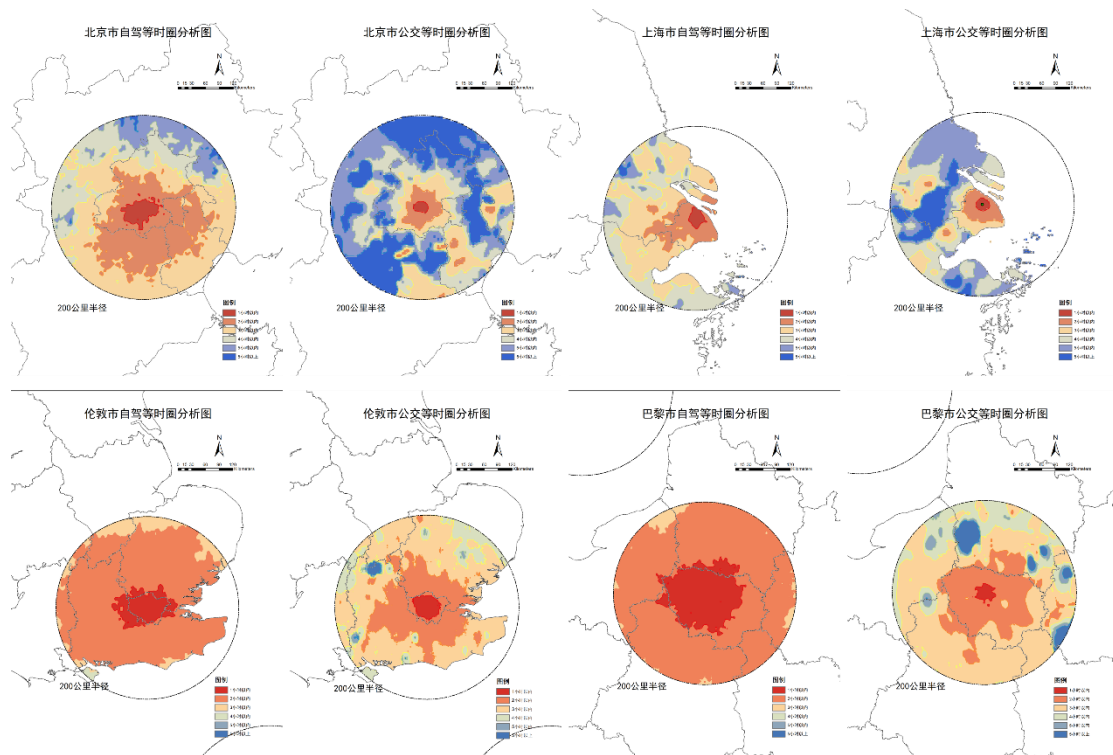


Figure 11 4大城市等时圈对比分析图

首先确定一个中心点和分析范围，然后将分析范围网格化并转为点，通过调用百度(或者高德)的路径规划api来得到中心点到分析范围内每个点的出行时间，最后得到不同时间内可以到达的范围，也就我们需要的等时圈。

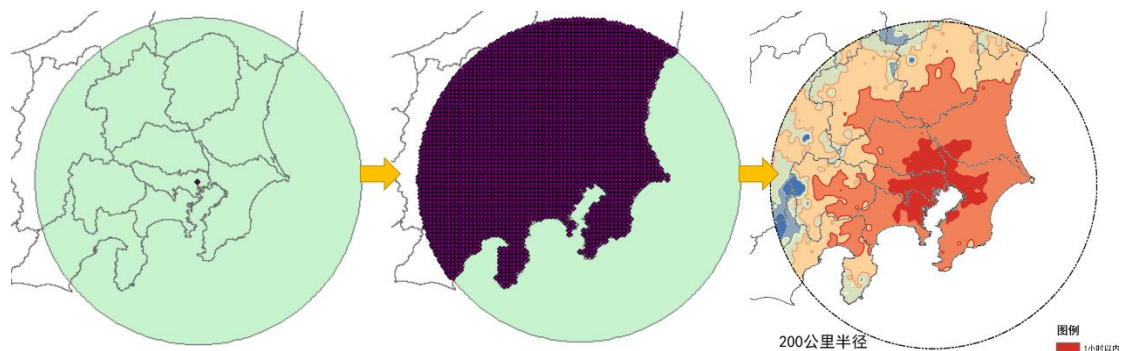


Figure 12 计算过程示意图

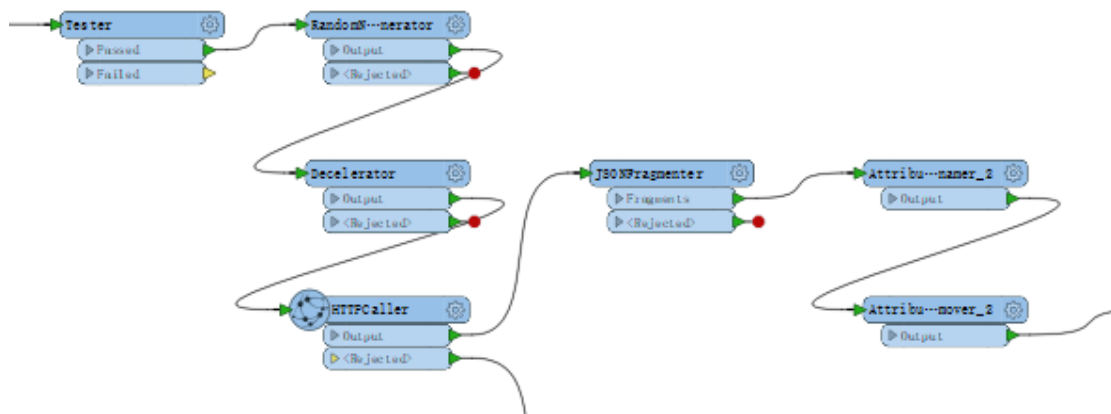


Figure 13 调用百度 api 模板

(3) FME 让我可以利用多源数据，而且不用写代码就能完成一些复杂的指标计算。

街道是城市空间的重要组成部分，它不仅是交通的主要载体，也是重要的城市开放空间。所以如何用数据的手段去评估街道的活力，也是很多人在尝试的一种方法。

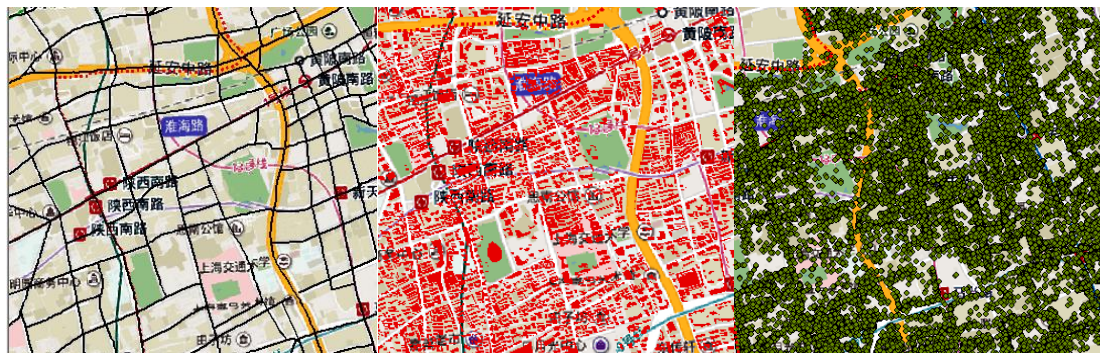


Figure 14 城市路网、建筑与 POI 数据

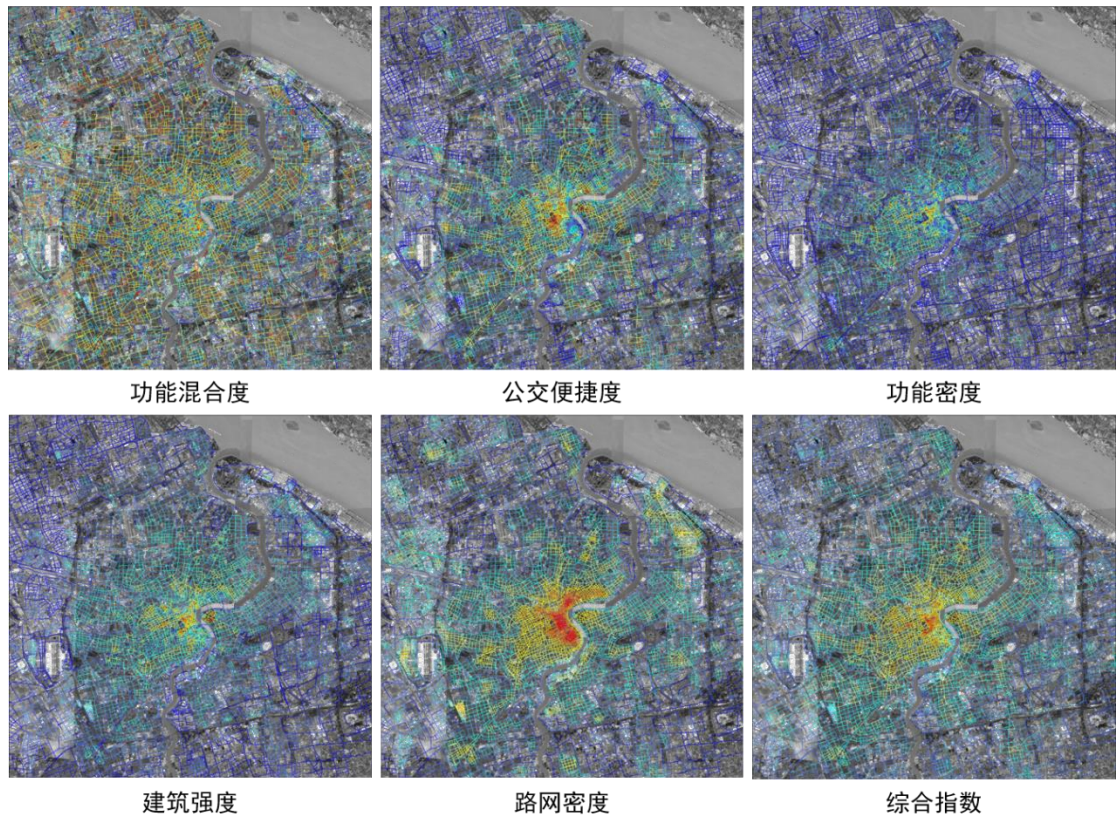


Figure 15 街道指数分析图

计算方法与之前的 POI 聚合分析有些类似，只不过这里需要对路网做 Buffer 再进行叠加分析，然后统计数量，长度或者面积。建筑强度指标计算的模板（部分）如下：

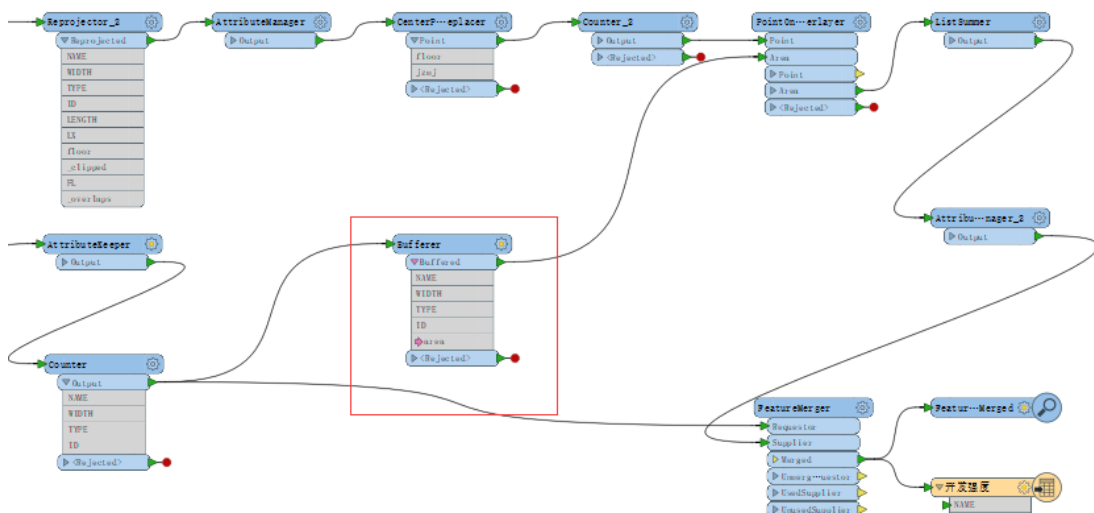


Figure 16 建筑强度指标计算模板示例

除了计算街道的各类指标，还有一些比较复杂的，比如计算街道的空间宽度，贴线率还有高宽比。这些指标都是反映街道空间品质的重要指标。

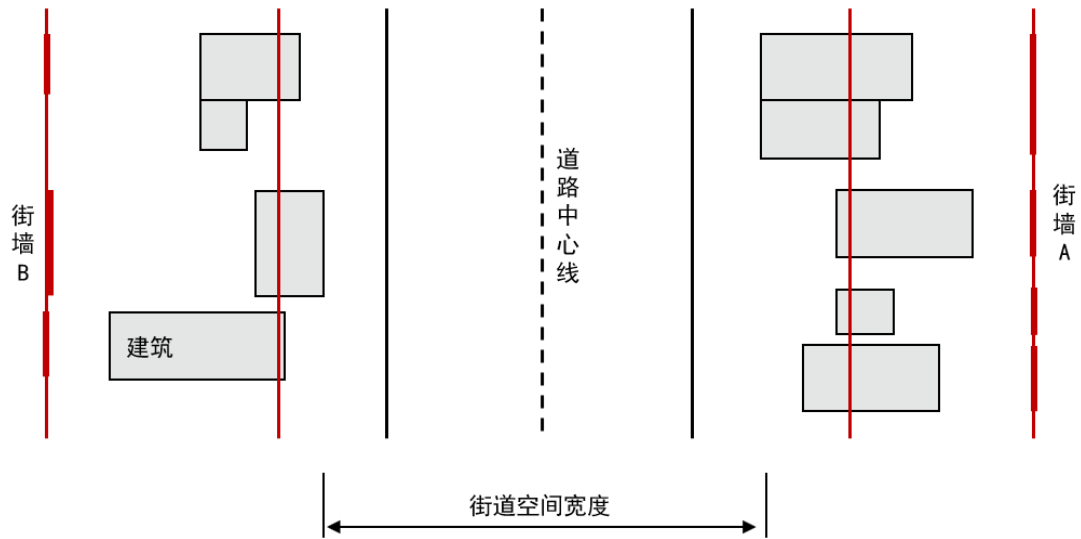


Figure 17 街道空间宽度及贴线率示意图

以贴线率为例，进行简单说明。建筑贴线率=街墙长度/路段长度*100%。所以在我们已知道路中心线和建筑的情况下，采用以道路中心线为中心以 5m 为步长做 Buffer，计算每一个缓冲线与道路两侧建筑相交的街墙长度，将道路中心线左右两侧缓冲线与建筑相交的街墙长度的最大值的平均值作为街墙长度，再除以路段长度得到贴线率。

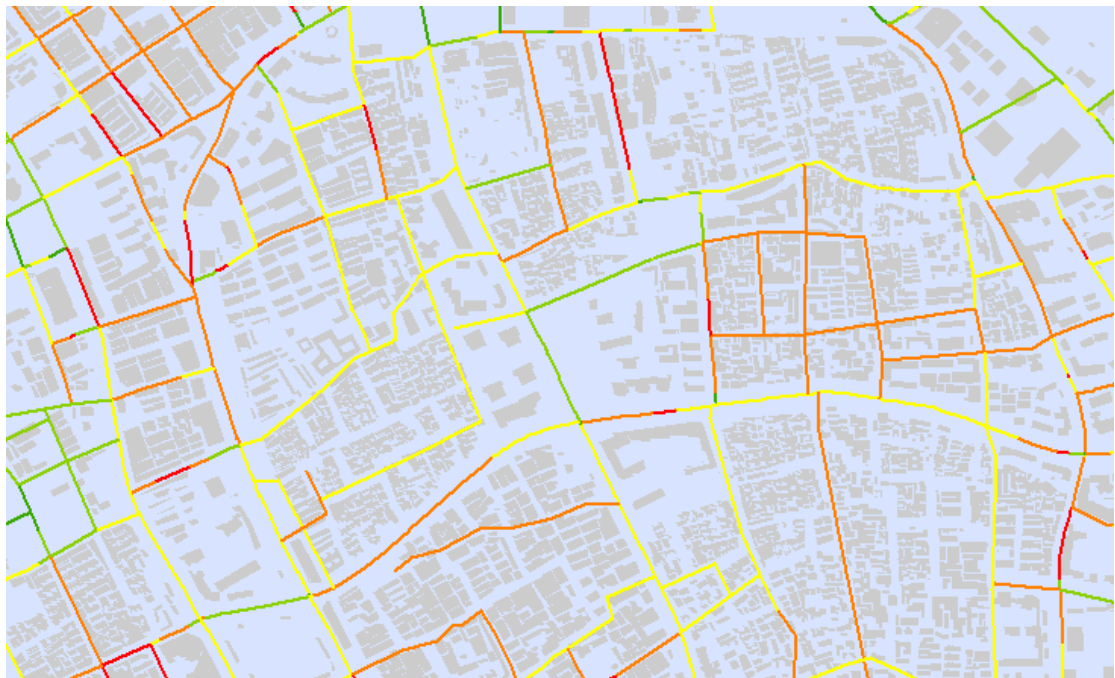


Figure 18 贴线率分析图示意

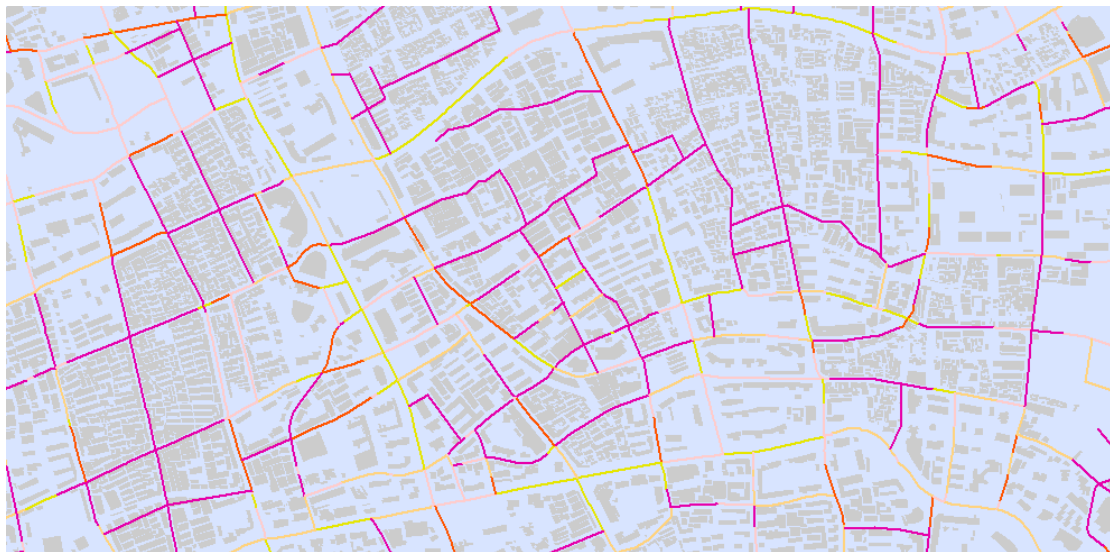


Figure 19 道路空间宽度分析图示意

这里需要注意的就是 FME 没有多重缓冲区的转换器，可以通过 Cloner 来实现，而且左右两侧的缓冲线要分别与建筑做压盖分析，所以这里用到了一个比较古老的单侧 Buffer 转换器。具体如下图所示：

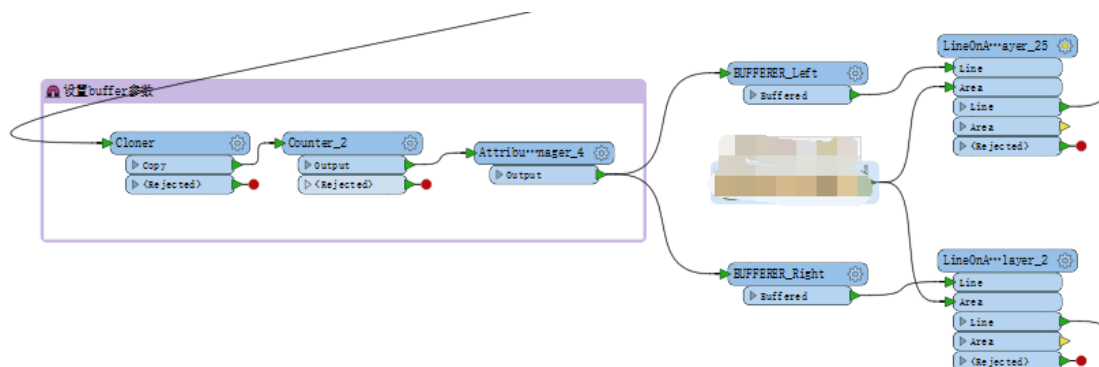


Figure 20 贴线率计算模板示意

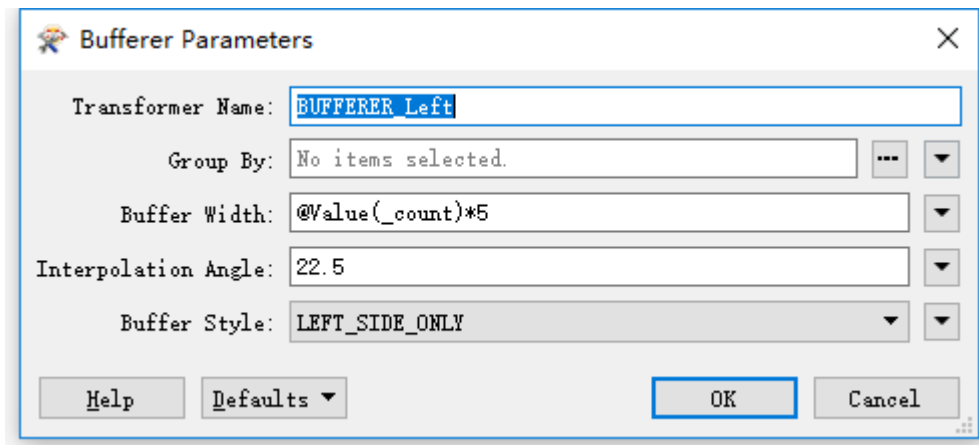


Figure 21 单侧 Buffer 参数设置示例

FME 能够做到的事情还有很多，希望我的一些实践能够给大家带来更多启发。最后，也总结一下我自己对于如何学习和使用 FME 的一些体会。

- FME 门槛并不高，学会一些常用的转换器，就可以解决很多问题。
- 学习 FME 的过程中除了看资料，最好能够多交流，看别人的模板是水平提升的重要途径。
- 在项目中不要总是试图做一个百分之百完美的解决方案，FME 很灵活，我觉得只要能解决当下问题就好。

本次分享的内容还是很多的，但是因为篇幅有限很多细节不能完全展示出来，如果大家有兴趣可以加我 QQ：1799599412 进行交流。