

## 空间统计与分析作业 1

王逸

## 一、POI 描述性分布图

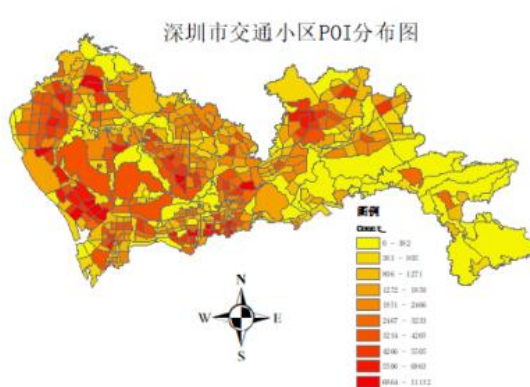


图 1: 深圳市交通小区 POI 分布图

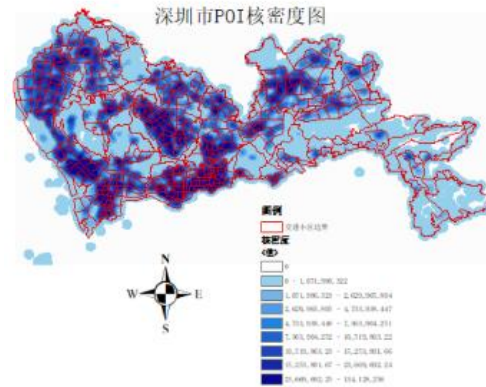


图 2: 深圳市 POI 核密度图

图 1: 经过 ArcMap 的空间查询和统计功能, 计算出每个交通小区内部的 POI 落点数量并同时给每个交通小区多边形赋值, 再通过分区设色得到深圳市不同交通小区的 POI 数量分布; 图 2: 使用核密度算法计算出 POI 分布的核密度, 以 0.001817368 为像元输出值得到一张叠合交通小区的 POI 核密度图。

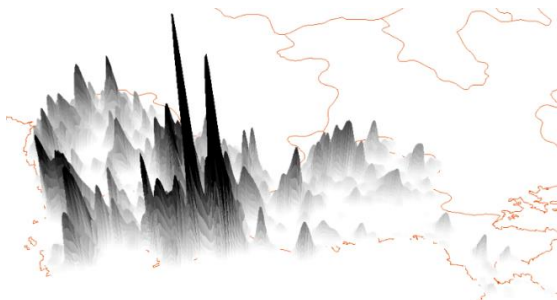


图 3: 深圳市 POI 分布立体图

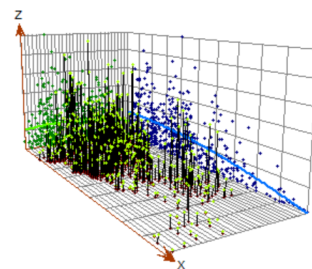


图 4: 深圳市 POI 分布空间趋势图

图 3: 经过 ArcScene 的调整处理, 直观展示深圳市 POI 分布立体图; 图 4: 以 POI 分布数据为基础, 绘制深圳市 POI 分布空间趋势图。

分析: 深圳市 POI 全局分布呈现不均衡的状态, 从图 1 和图 2 可以看出, POI 分布集中区和小区分布集中区相对应。而从图 3 来看, 深圳的西南部地区呈现高峰, 东北、西北相对均衡, 而东南部为低值区。从图 4 看出, 深圳的南北差异比东西差异要小, 西部地区有着密集的 POI 分布, 而东部地区相当稀疏。

## 二、热点分析和其它的综合分析

深圳市交通小区POI热点分布图 (Getis-Ord Gi\*)

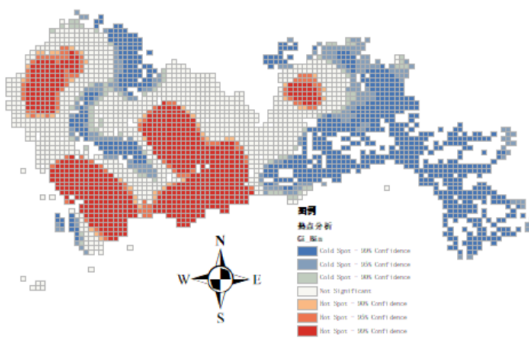


图 5: 深圳市交通小区 POI 热点分布图

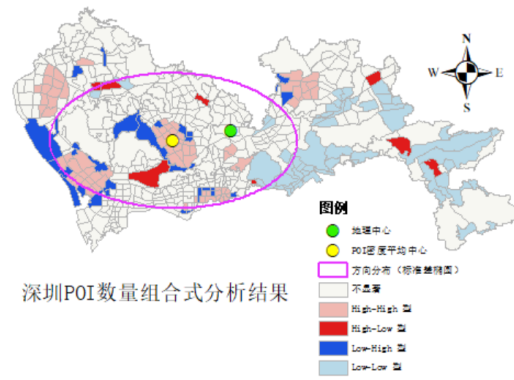


图 6: 深圳市 POI 数量组合式分析结果

图 5: 使用 ArcGIS 系统中自带的改进的热点分析可以得到深圳市交通小区 POI 热点分布图。

渔网面网格将覆盖事件点数据, 并将计算每个面内的事件数。如果定义事件潜在发生位置的边界参数中未提供任何边界面, 则只分析至少含一个事件的像元; 否则, 将分析边界面之内的所有像元。(引用自 ArcGIS 自带说明)

分析: 可以发现, 深圳的热点分布特征显著, 也验证了前文 POI 描述分布图中的分析, 由于加入了比较好的热点算法, 可以得到对比度更高的 POI 分布特征, 即西北、东北各自有小的聚集区, 西南有中等的聚集区, 而中部偏西则有着连贯南北的大聚集区, 而且和西南的中部聚集区有局部的连接情况。

图 6: 使用 ArcGIS 系统中自带的方向分布 (标准差椭圆) 功能、聚类和异常值分析功能、平均中心功能可以组合式分析出一系列有意义的地理信息。

创建标准差椭圆来汇总地理要素的空间特征: 中心趋势、离散和方向趋势。给定一组加权要素, 使用 Anselin Local Moran's I 统计量来识别具有统计显著性的热点、冷点和空间异常值。(引用自 ArcGIS 自带说明)

分析: 首先, 从地理中心和 POI 密度平均中心的情况来看, 可以发现它们偏移较大, 而 POI 密度平均中心在地理中心之右, 这同样验证了 POI 密度的整体重心相对于地理重心偏西; 其次, 方向分布 (标准差椭圆) 也表明了 POI 密度的主要覆盖区为西部大部分地区。随后, 聚类和异常值分析为我们提供了异常丰富的分析素材: 图例中写明了自上而下的四个颜色块为 High-High、High-Low、Low-High、Low-Low (怕图太小, 这里说明一下), 这里对应着 Anselin Local Moran I 算法, 我花了一些时间也去研究了一下, 发现这个算法的意思是第一个单词的意思是该区块相对于周边区块的大小关系, 而第二个单词的意思是周边区块相对于周边区块的大小关系, 而都没有的意思是关系在统计意义上不显著。因此再结合图, 分析出: 普遍均匀高值区集中于东北、西南、西北和中部小块地带, 这对应于这之前交通小区集中区; 普遍均匀低值区集中于东南区; 变化低谷区主要集中在西部边缘, 主要是普遍高值区的边缘地区, 而变化高峰区主要在东南的普遍低值区的间隙之间。

## 三、综合分析 POI 不同属性

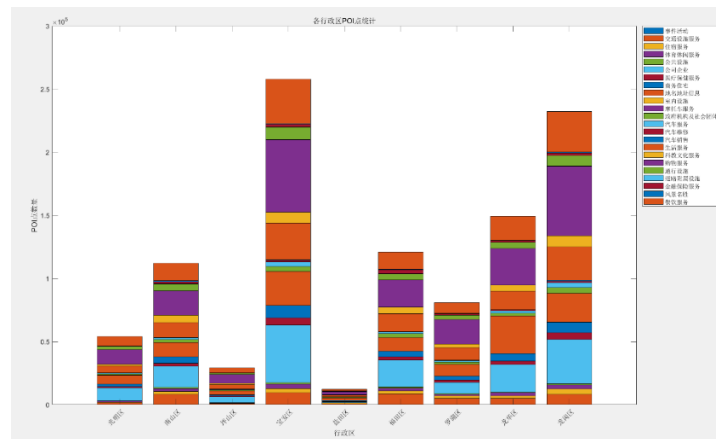


图 7: 各行政区 POI 点属性统计图

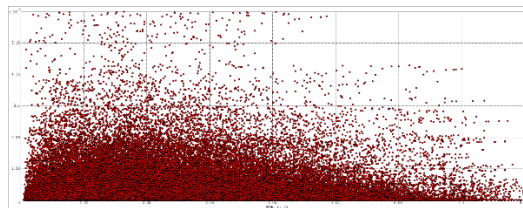


图 8: 半变异函数云图

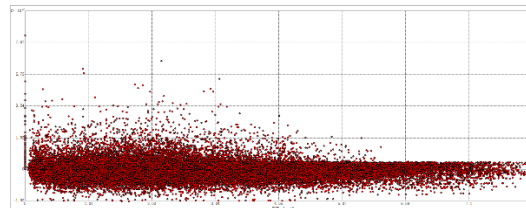


图 9: 协方差云图

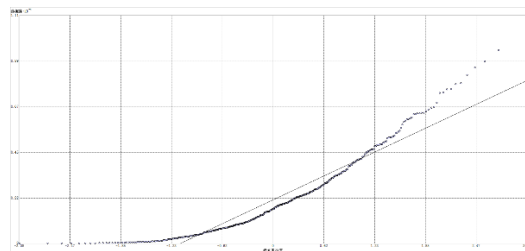


图 10: 正态 QQ 图

图 7 由 matlab 绘制，显示了深圳所有行政区不同种类 POI 的分布；图 8 和图 9 由 ArcMap 探索型功能绘制，显示了附带了不同 POI 数量的深圳交通小区汇总的半变异函数云图和协方差云图；图 10 也由 ArcMap 探索型功能绘制，显示了深圳交通小区不同 POI 数量的正态 QQ 分布图，也就是观察其正态分布偏移情况示意图。

分析：图 7 的信息相当丰富，首先反映了不同行政区 POI 点数量的不均衡性，盐田区和坪山区很少，而宝安区和龙岗区占据最多的两个；其次是反映了种类的较大差别，可以发现对于各区而言，一般占主导的是交通设施分布、体育休闲服务、道路附属设施，而且事件活动等多个项目的数量很少，几乎没有在图上显示出来；从图 8 和图 9 可以看出，不同交通区在整个尺度上呈现的半变异和协方差参量都比较平稳，而且随着距离增大，空间相关性显著降低，而在中短尺度上的空间相关性还是比较显著的。从图 10 可以看出深圳交通小区在某些区间还是比较逼近正态分布，但是在偏后的区间出现了较大的偏移，说明数据从整体上来看还是和标准正态分布有着较大区别，不具有显著随机性。

## 四、其它统计量（因为版面有限，实在写不下分析了，只能简要写一些典型的）

以下结果均使用 matlab 软件编写代码得到：平均最邻近  $p$  值=0.0480947，基本可以拒绝空间随机性的原假设；用 pearson 关系方法验证得到有 98.57% 的把握确定 POI 种类和点坐标有关。locationx 的方差、标准差、均值、众数和变异系数为 0.02、0.15、114.03、113.94、0.13%，而 locationy 的相应数为：0.01、0.08、22.63、22.54、0.36%