GIS学习小组练习Part II

2020/12/30

纽约市共享单车站点作图

* 数据来源：[【数据分享】纽约花旗共享单车轨迹数据（2013-2020）](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3NTk0MTU3MA==&mid=2247504214&idx=1&sn=45cabb2f8b7352b9b34800dabb3d9735&chksm=9f6a42fba81dcbed8af62fe2e0835c7a3c0b4eb861d2252dd58e510c659c98af7c0ec73467cb&scene=126&sessionid=1607993471&key=2f88c2a11d638eea38954844950eb3d4a0d2e474fe5aa2b1b058bb12d0ad38dce02a63d1d5c001db9df6c71199a5db630d077c74628b335e19e77b0b2db9d470e9fb8723377741fbbf59609e5e06611285a5dab60c19d6061fece81d66aa62c8f1688d66512bddc694bec941bbbc170e9b2d2d7af334cefb2b8590598959fe1c&ascene=1&uin=Mjc3MTE5MzQ2Mg%3D%3D&devicetype=Windows+10+x64&version=6300002f&lang=zh_CN&exportkey=AUZZSfMZfW8IaSqkkob7XEI%3D&pass_ticket=kODwkd39ekHcduyOZOoHVP1sKpNPlAe2MDfWDkUAfb0qUlQc9G2ydfqVHCpu0%2Fs4&wx_header=0)

下载2020年11月数据

* 目标：作图表示纽约市共享单车2020年11月骑行路程终点站点的地理位置。
* 技能
  + 根据地点的经纬度生成GIS数据。
  + 为所制作图层搭配合适的底图。
  + 根据任务（步骤）的目的判断应使用的坐标系统。
* 需要的GIS包：geopandas, shapely.geometry, contextily
* 辅助信息
  + 关于根据经纬度生成GIS数据，使用Python的操作方法在上一次练习中已提到，若在ArcMap中操作，要通过Add XY Data来实现。不论使用那种工具，注意X指的是经度，Y指的是维度。
  + 关于通过网络资源直接加载底图，建议参考以下材料：
    - 使用ArcMap可以通过Add Basemap或者Add from ArcGIS Online添加底图，请参考ArcGIS教材第5章。
    - 如果使用Python，可以调用contextily (context geo tiles in Python)包。Contextily包的网站讲解很清晰：<https://contextily.readthedocs.io/en/latest/intro_guide.html>，可以结合Tutorial L5-static maps学习（Tutorial中的代码虽然依然可以运行，但是对应的是较旧版本的contextily,尽量还是以contextily网站讲解为准）：<https://automating-gis-processes.github.io/site/notebooks/L5/static_maps.html>。有一个窍门是：通过参数zoom设定底图的清晰度，可以提高获取底图的速度（当然前提是没有把清晰度设得特别高）。
  + 此次练习依然涉及到坐标系统的确认和选择，如果对坐标系统的相关问题（例如geographic coordinate system和projected coordinated system的关系和区别）依然有疑惑，非常建议学习Coursera课程Introduction to GIS Mapping的Week4和Week5：<https://www.coursera.org/learn/introduction-gis-mapping/home/week/4>。确认和选择坐标系统是GIS操作的基本内容，如果能够形成习惯、轻松做到，可以避免以后遇到复杂的任务时花费时间或出现错误。
    - 原始数据中地理信息以经纬度的形式给出，因此依此生成GIS数据时应选用GCS坐标系。我们接触到的公开的GIS数据所最常用的GCS坐标系是WGS84（也有一定可能是NAD83），所以虽然数据源没有说明，我们可以很有把握地认为此数据中的经纬度对应的是WGS84坐标系。
    - 使用Python作图时我们的站点图层和底图要保持坐标系一致。使用contextily添加底图时，底图默认采用的是WGS 84 / Pseudo-Mercator（代码EPSG:3857），但是可以通过参数“crs”来设定采用其他的坐标系。我们的站点图层的坐标也是可以转换的。因此有很多种操作的选择使站点图层和底图的坐标系相同（可以都是WGS 84，也可以都是WGS 84 / Pseudo-Mercator，或者都是某一其他坐标系）。当然，一般来说使用WGS84坐标系制作的图的形状不太符合我们平时看到的地图（因为它是未经过投影的），由于此次练习的目标是制作地图显示位置而不是计算，所以可以选择一个一般地图常用的、看着舒服的坐标系。
    - ArcMap中Data Frame的坐标系由第一个添加进Data Frame的数据的坐标系所决定。比如首先向Data Frame添加了我们坐标系为WGS84的共享单车终点站点数据，那么这个Data Frame的坐标系就会是WGS84。之后在同一Data Frame中添加底图的话，ArcMap会自动将底图显示成WGS84坐标系下的样子。当然，可以通过Data Frame的Property来更改它的坐标系，这样它的坐标系就不受哪个数据是第一个添加进来的影响了。值得注意的是，上面所说这些坐标系的变化都只涉及数据在ArcMap窗口中看起来的样子，不会更改数据本身的坐标系。
  + 关于一幅最标准的地图应该包括哪些要素，可以参考ArcGIS官网一个短课程结尾的成图：<https://learn.arcgis.com/en/projects/get-started-with-arcmap/>。虽然很多使用场景下，一幅没有这么标准的地图也能被接受，但是尽量让成品地图除了所制作的图层和底图以外包括这些内容：title，north arrow，scale bar，legend，note（可以包括关于数据来源、制图者、制图时间、坐标系统、对图的内容的解释等等的信息。）（因为用ArcMap很方便添加这些要素，我目前习惯于用ArcMap来作最后的成图layout）
* 推荐ArcGIS短课程

即上面提到的短课程<https://learn.arcgis.com/en/projects/get-started-with-arcmap/>。这一个小的project涵盖了很多常用的GIS操作（包括添加底图），其中spatial join和geoprocessing这两个重要的内容我们会在之后的练习中覆盖，现在可以通过这个短课程提前接触。另外，在“Create an inset map”这部分，作者展示了如何通过customize坐标系来提高地图的可读性。