引文格式：王法景. 大数据量 ArcGIS Server 地图服务源数据获取方法研究[J]. 地理空间信息, 2023, 21(5): 122-124. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.05.031

大数据量 ArcGIS Server 地图服务源数据获取方法研究

王法景[1]
（1. 杨凌职业技术学院，陕西 杨凌 712100）

摘　要：桌面端软件在采用 ArcGIS Server 地图服务时只能进行简单浏览、查询操作，不能进行空间统计和分析。针对该问题，以 ArcGIS Server 地图服务底层接口为切入点，采用编码与 Mapshaper 工具相结合的方式实现了地图服务源数据的下载和格式转换。基于该方法获取的空间数据不仅包含完整的图形和属性信息，还不受地图服务源数据量大小的限制，具有较强的实用性。

关键词：ArcGIS Server 地图服务；源数据；Esri JSON；GeoJSON；Mapshaper
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）05-0122-03

Research on Acquisition Method of Large Amount of ArcGIS Server Map Service Source Data

WANG Fajing[1]
(1. Yangling Vocational & Technical College, Yangling 712100, China)

Abstract: When using ArcGIS Server map service, desktop software can only browse and query, but not carry out spatial statistics and analysis. To solve this problem, taking ArcGIS Server map service interface as the entry point, we used the combinative method of encoding and Mapshaper tool to download the source data of map service and convert the format. The spatial data obtained by this method not only contains complete graphics and attribute information, but also is not limited by the amount of map service source data, so it has strong practicability.

Key words: ArcGIS Server map service, source data, Esri JSON, GeoJSON, Mapshaper

随着互联网、大数据、人工智能等领域的迅速发展，计算机技术在国土空间规划中的应用也越来越广泛。中共中央国务院《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》要求规划编制要提高科学性，对于规划从业人员来说这是一项挑战，一方面规划方法需由相对狭窄的单一学科向多学科交叉与融合转变；另一方面规划思路也需由先图后底向先底后图转变[1]。在该背景下国土空间规划编制工作对空间数据分析的需求日益增加，日常技术服务中涉及的空间数据调取和分析工作占比也越来越大；但存量数据库成果已无法满足更多的空间分析需要，这就要求编制单位补充完善既有空间数据库，一方面通过整理、入库规划编制调研资料和成果资料来完善规划数据库，另一方面通过获取跨部门政府共享数据和互联网开源数据对既有数据库进行补充。ArcGIS Server 地图服务是一种常用的 GIS 数据共享方式，但其只能用于简单显示和点击查询，不能进行条件查询和空间分析，不利于数据使用，限制了数据自身的应用价值。因此，本文研究了一种大数据量 ArcGIS Server 地图服务源数据获取方法。该方法获取的数据不仅包含完整的图形和属性信息，而且不受数据量大小的限制，保证了数据的完整性和高可用性。

1　关键技术

1）ArcGIS Server 地图服务。ArcGIS Server 是一个构建集中管理、支持多用户的企业级 GIS 应用平台，可提供地理数据管理、制图、地理处理、空间分析、数据编辑等 GIS 功能。开发者可通过 ArcGIS Server 构建 Web 应用、Web 服务以及其他运行在标准的.NET 和 J2EE Web 服务器上的企业应用[2-4]。ArcGIS Server 地图服务是 ArcGIS Server 服务器为客户端应用程序提供 GIS 资源的一种方式，客户端可通过访问地图服务地址来实现地图浏览、查询、制图等功能[5-6]。ArcGIS Server 地图服务包括动态地图服务和切片缓存服务，动态地

收稿日期：2021-07-15；修回日期：2021-08-10。
项目来源：陕西省教育厅科学研究计划资助项目（22JK0626）；陕西省重点研发计划资助项目（2023-YBNY-042、2023-YBNY-223）；杨凌职业技术学院 2022 年院内基金资助项目（JD22-02）。
作者简介：王法景（1993—），硕士研究生，主要从事摄影测量与遥感研究，E-mail：759757307@qq.com。

图服务是指客户端每次请求地图数据时都需要服务器渲染；切片缓存服务是指服务器端通过高速缓存预先创建切片而不是动态渲染地图，因此可显著提高地图传输速度，被广泛应用于大数据量空间数据的共享中。

2）GeoJSON。GeoJSON是一种基于Javascript对象表示法的地理空间信息数据交换格式，是JSON在表达地理数据方面的分支，支持OGC定义的点、线、面、多点、多线、多面和几何集合[7-10]等几何类型，具有轻量化、原生性、规范性、简洁性等特点。因此，GeoJSON成为许多GIS技术和服务中常用的空间数据编码格式，得到了谷歌地图、百度地图、高德地图、Leaflet和Mapbox等在线地图工具的支持，在ECharts、DataV等地图数据可视化方面也得到了广泛应用。

3）Mapshaper。Mapshaper（https://github.com/mbloch/mapshaper）是Matthew Bloch采用Node.js编写的可用于编辑Shapefile、GeoJSON、TopoJSON、CSV等格式数据的开源工具，不仅支持简化形状、编辑属性数据、裁剪、擦除、合并、过滤等必要的地图制作任务，还支持上述格式数据之间相互转换。Mapshaper的使用方式包括两种：①通过访问Mapshaper网站http://mapshaper.org直接进行地图数据的加载显示、编辑和格式转换等操作；②先采用Node命令在本机安装Mapshaper，再通过调用Mapshaper命令的方式执行地图数据的编辑、转换等操作。

2　方法流程与实现

本文研究的大数据量ArcGIS Server地图服务源数据获取方法分为3步（图1）：①调用ArcGIS Server地图服务的Query接口获取Esri JSON格式数据，并将数据存储于MySQL数据库；②读取、解析MySQL数据库中的Esri JSON格式数据，并转换、拼接为GeoJSON格式数据；③利用Mapshaper工具将GeoJSON格式数据转换为Shapefile格式矢量数据，获取ArcGIS Server地图服务源数据。

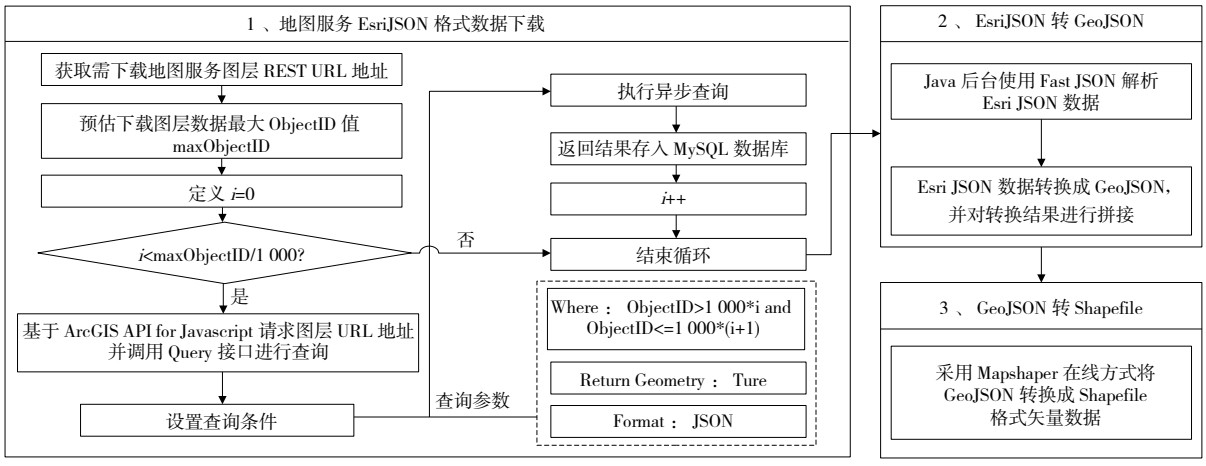


图1　大数据量ArcGIS　Server地图服务源数据获取方法与流程

2.1　地图服务Esri JSON格式数据的下载

地图服务Esri JSON格式数据的下载实质上是客户端与服务器端之间的数据交互。首先获取ArcGIS Server地图服务的REST URL地址；然后调用其Query接口，并设置查询条件和返回结果格式；最后通过POST或GET方式提交请求，ArcGIS Server服务器即可返回Esri JSON格式的查询结果。由于ArcGIS Server地图服务Query接口有最大返回记录数量限制（默认1 000条记录），因此大数据量地图服务需经过多次请求才能获取完整数据。ArcGIS属性表中每行数据都有一个ObjectID字段（长整型数值类型），具有唯一性和不可更改性，依此可解决多次请求Query接口时如何设置查询条件参数的问题。

ArcGIS API for Javascript提供了Query Task工具类，可对某一地图服务中的要素图层进行几何查询和属性查询。本文首先在前端页面中创建ArcGIS Javascript API，再根据地图服务URL地址创建QueryTask对象。Query Task工具类是通过Query对象来设定查询参数的，因此需构造一个Query对象。为保证获取结果中包含完整的几何信息和属性信息，需将Query对象的geometry属性设置为true，outFields属性设置为*。对于数据量小于1 000条的地图服务，可设置where条件语句为1=1来获取所有数据；对于数据量大于1 000条的地图服务，可依据ObjectID字段的取值范围来设定where查询条件。Query对象构造完成后，执行Query Task对象的Excute方法。该方法为异步方法，Esri JSON数据的解析获取需在其回调函数中进行，解析完成后再通过Ajax技术与后端服务器进行交互，并将

结果存储于MySQL数据库中。

2.2 Esri JSON格式数据转换为GeoJSON格式数据

Esri JSON是一种对各种地理数据结构进行编码的格式，包含几何类型、坐标系、属性字段名称、属性字段描述、要素集等节点。其中，要素集节点由多个要素构成，要素由几何信息和属性信息构成。GeoJSON数据表现形式比Esri JSON更简洁，可读性更高，只包含Type（固定头信息）和Features（要素集）节点（图2）。

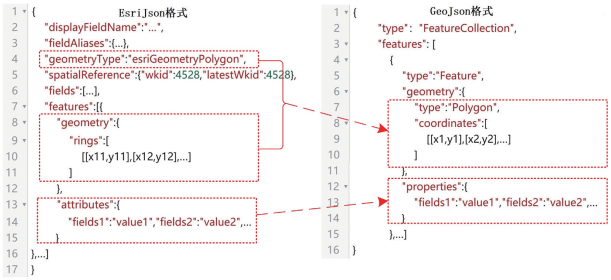


图2 Esri JSON格式与GeoJSON格式对比

本文采用Java语言编写了EsriJSON2GeoJSON工具类来实现Esri JSON格式数据到GeoJSON格式数据的转换。具体实现过程为：①解析Esri JSON数据，获取数据的几何类型和要素信息；②构造GeoJSON对象，设定Type节点为FeatureCollection；③根据几何类型和要素信息构造GeoJSON Features节点，由于点、线、面数据结构不同，因此相对应的解析和构造方法也不同。

然而，对于大数据量地图服务而言，获取的Esri JSON数据为多个，因此还需对转换后的数据进行拼接。本文构造了一个全局的GeoJSON对象，在循环遍历、解析Esri JSON数据时向GeoJSON对象的Features节点添加信息，以此在内存中完成数据拼接，最后将拼接转换完成的GeoJSON对象以数据流的方式存储于本地文件夹中。

2.3 GeoJSON格式数据转换为Shapefile格式矢量数据

本文采用Mapshaper工具将GeoJSON数据转换为Shapefile数据，首先打开Mapshaper网站（图3），将本地GeoJSON文件导入Mapshaper中，再对GeoJSON数据进行可视化显示、平移、缩放、点击查询等操作，然后选择导出格式为Shapefile格式，指定保存路径和文件名称，点击工具箱中的导出按钮即可完成GeoJSON格式到Shapefile格式的转换。Mapshaper在线方式目前支持的导入导出数据量约为1 G，若一次操作数据量太大将导致浏览器内存溢出，因此在Esri JSON到GeoJSON的转换过程中，需控制每个拼接后的GeoJSON文件不超过1 G。

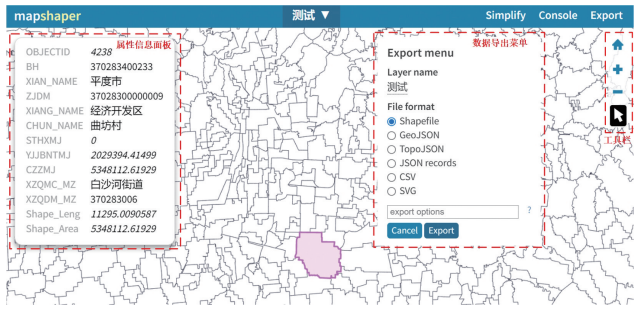


图3 Mapshaper操作页面

3 结 语

本文提出了一种大数据量ArcGIS Server地图服务源数据获取和转换方法。经测试，无论是ArcGIS Server动态地图服务还是切片缓存服务，只要开启地图查询功能，均可通过该方法获取地图服务的源数据。另外，利用该方法可实现百万级别要素量的下载，且不会造成属性数据的丢失，保证了数据的完整性，极大地挖掘和发挥了共享数据的效用。

参考文献

[1] 中共中央国务院. 关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见[EB/OL]. (2019-05-23)[2021-06-12]. http://www.gov.cn/zhengce/2019-05/23/content_5394187.htm

[2] 张望. 基于ArcGIS Server的网络地理信息服务研究与实践[D]. 长沙:中南大学,2009

[3] 胡琳. 基于WebGIS的多源空间数据资料服务系统设计与实现[D]. 北京:中国地质大学(北京),2018

[4] 刘磊,韩立钦. ArcGIS API for Silverlight的扩展研究[J]. 测绘与空间地理信息,2015,38(1):48-52

[5] 史云松. 基于ArcGIS Server的网络地图服务系统研究与实现[D]. 南京:南京林业大学,2012

[6] 李治明. 基于RESTful技术实现ArcGIS Server地图服务管理[J]. 矿山测量,2017,45(4):71-73

[7] 梁春雨,李新通. 使用HTML5 Canvas构建基于GeoJSON的轻量级WebGIS[J]. 计算机科学与应用,2012,2(4):189-196

[8] 张鹏程,杨梅,何华贵. 基于GeoAnalytics Server的空间大数据分析及应用[J]. 工程勘察,2019,47(3):43-46

[9] 王法景,郭结琼,盛辉,等. 基于移动GIS的城乡规划数据动态维护系统研究[J]. 地理空间信息,2018,16(9):58-61

[10] 张国合. 应用ArcGIS Server设计与实现电子政务应急服务系统[J]. 测绘通报,2014(6):86-88