doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.01.035

基于 ArcGIS SOE 的 GPS 与高速公路里程桩号转换服务实现

阳利锋[1]，廖　珊[2]
（1. 创辉达设计股份有限公司，湖南 长沙 410004；2. 湖南省自然资源事务中心，湖南 长沙 410004）

摘　要：GIS技术是高速公路管理工作向现代化、科学化、智能化发展的必要辅助手段之一，GPS定位坐标与高速公路里程桩号之间的转换是高速公路可视化管理的重要基础内容[1]。利用ArcMap的线性参考工具实现对高速公路空间数据的处理与修正，并基于ArcGIS SOE开发了GPS与高速公路里程桩号的转换服务。利用该服务，用户通过手机定位即可快速准确地转换为里程桩号（细化至车道），也可将里程桩号转换为空间数据叠加至地图中进行数据展示，在高速公路管理信息系统中具有广泛的应用空间。

关键词：SOE开发；线性参考；里程桩号；GPS
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）01-0167-03

Realization of GPS and Expressway Mileage Station Number Conversion Service Based on ArcGIS SOE

YANG Lifeng[1], LIAO Shan[2]
(1. Chuanghuida Design Co., Ltd., Changsha 410004, China;
2. Hunan Center of Natural Resources Affairs, Changsha 410004, China)

Abstract: GIS technology is one of the necessary auxiliary means for expressway management to develop into modern, scientific and intelligent. The conversion between GPS positioning coordinates and expressway mileage station numbers is an important basic content of expressway visual management. In this paper, we used the linear reference tool of ArcMap to realize the processing and correction of expressway spatial data, and developed GPS and expressway mileage station number conversion service based on the ArcGIS SOE. Through this service, users can quickly and accurately convert the mobile phone positioning into the mileage station number, convert the mileage station number into spatial data and overlay it into the map for data display, which has a wide application space in the expressway management information system.

Key words: SOE development, linear reference, mileage station number, GPS

随着移动信息技术、GIS技术的快速发展，高速公路的空间属性越来越受重视。里程桩号作为高速公路的基础数据，其与空间坐标的转换需求体现在高速公路管理的各个环节，如道路巡查、数据展示、养护决策等，因此建立统一的GPS坐标与高速公路里程桩号的转换服务非常必要。

1　实现过程

1.1　空间数据处理

1.1.1　前期数据准备

利用互联网资源获取高速公路shp数据、高速公路区域谷歌影像或天地图影像（无偏移版）[2]。

1.1.2　路线数据绘制

1）以G25为例，需要绘制中分带、上行第一车道、上行第二车道、上行第三车道、上行路肩、上行路侧、下行第一车道、下行第二车道、下行第三车道、下行路肩和下行路侧。

2）中分带数据绘制。在ArcMap中打开高速公路shp数据和影像数据，利用编辑工具将高速公路线与影像中的隔离带中心线对齐，并添加如表1所示的路线数据字段。

表1　路线数据字段表

字段名	字段中文名	数据类型	备注
Name	路线名	文本	
RouteName	路径名	文本	路径名必须唯一，创建路径时以该字段为标识
RouteCode	路线代码	文本	
Direction	行车方向	文本	上行、下行
StartPile	起点桩号	浮点型	起点的公里桩
EndPile	终点桩号	浮点型	终点的公里桩
Lane	车道名	文本	中分带、第一车道、第二车道、第三车道、路肩、路侧

3）其他数据绘制。打开中分带数据，进入编辑模式，选取中分带数据，在编辑工具栏中点击“平行复

收稿日期：2021-01-18。

制”操作窗口，设置距离为10 m，两侧模式，即可生成中分带旁边的两条车道。依次类推，创建路线的所有车道，并将各路线的属性补充完整，最终效果如图1所示。

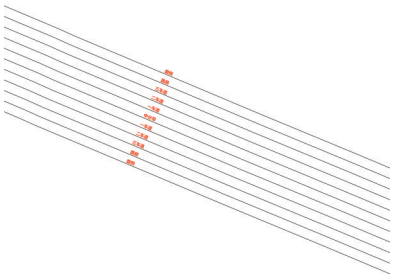


图1 路线效果图

1.1.3 路径创建并校准路径

1）创建路径。通过“线性参考工具”→“创建路径”打开操作面板，“路径标识符”字段选取“RouteName”，“测量源”字段选取“TWO_FIELDS”，“测量始于”字段选取“StartPile”，“测量终于”字段选取“EndPile”，点击确定，路径创建完成。此时利用“识别路径位置”窗口可识别路线任意位置的桩号。

2）校准数据采集。为了提高路径测量的准确性，需对实际公里桩处的GPS坐标进行采集，再利用该数据进行路线校准。采集方式很简单，采集人员在公里桩的标识牌位置刻录手机的GPS坐标即可。采集的数据如表2所示。

表2 路线校准数据示例表

路线名称	行车方向	桩号	经度	纬度
G25	下行	2233	120.0588206	30.83359873
G25	下行	2232	120.0549652	30.84185438
G25	下行	2230.7	120.0484779	30.8522756
G25	下行	2229.9	120.0449966	30.85783997
G25	下行	2229	120.0409568	30.86610604
G25	下行	2227	120.0337488	30.88287188
G25	下行	2226	120.0286865	30.89096937

3）路线校准[3]。将采集的校准数据转化为点图层，打开“线性参考工具”→“校准路径”操作面板，指定路径要素、路径标识符字段、点要素、点标识符字段、测量字段等参数，即可完成路线校准。

1.1.4 服务发布

创建MXD，添加高速公路路线数据，根据车道对各车道进行符号化，最后将数据发布至ArcGIS Server。

1.2 ArcGIS SOE开发配置

1）ArcGIS SOE开发环境为Win7(64) + VS 2013 + ArcGIS10.2 +EF5。

2）若VS2013新建项目时没有ArcGIS模板，其解决办法为：①安装ArcGIS10.2，自动生成C:\Program-Files(x86)\Microsoft Visual Studio 10.0\Common7\IDE\ItemTemplates\CSharp\ArcGIS文件夹和C:\ProgramFiles(x86)\Microsoft Visual Studio 10.0\Common7\IDE\ProjectTemplates\CSharp\ArcGIS文件夹；②将上述两个ArcGIS文件夹复制到VS2013安装目录下对应的ItemTemplates\CSharp文件夹和ProjectTemplates\CSharp文件夹；③继续返回VS2013安装目录，找到devenv.exe文件，右击该文件选择属性→兼容性→以管理员身份运行此程序；④以管理员身份运行VS2013开发人员命令提示，在打开的命令窗口输入devenv.exe /InstallVSTemplates后回车即可。

3）创建SOE项目。打开VS2013，点击文件→新建项目→ArcGIS→ServerObject Extensions→REST Temple。

4）SOE调试。在Init()中添加“System.Diagnostics.Debugger.Launch();”，服务启动时选择相应的调试器，附加ArcSOC.exe进程。

5）重新生成时若无法生成SOE文件，其解决办法为：利用记事本打开项目csproj文件，找到“Import”节点，将“Server.targets”修改为“Server.11.targets”，再重新生成，即可看到SOE文件。

6）EF数据库连接。ArcGIS SOE只生成一个SOE文件，且ArcGIS Server Manager基于Tomcat发布，因此不存在Web.config文件。当采用EF的DB First开发时，会提示找不到数据库连接字符串，其解决方法为：修改dbcontext的生成模板文件，将模板中的“base("name=<# =container.Name# >")”修改为“base("metadata=res://*/;provider=System.Data.SqlClient;providerconnection string=ˊData Source=(local);Initial Catalog=database;User ID=username;Password=password")”。

7）SOE发布。SOE项目生成后会形成一个SOE文件，进入ArcGIS Server管理器，进入“站点”→“GIS服务器”→“扩展”，点击“添加扩展”，选取SOE文件，确定即可完成发布。

1.3 服务编码

1）根据公里桩号获取空间点对象。该服务的输入参数为路线ID（包括路线名称、方向、车道名称）和公里桩号，返回经纬度坐标。

2）根据坐标获取路线和公里桩号。该服务的输入参数为经纬度坐标和地图分辨率，返回路线ID（包括路线名称、方向、车道名称）和公里桩号。

3）根据起止公里桩号获取几何线对象。该服务的输入参数为路线ID（包括路线名称、方向、车道名称）、开始公里桩号和结束公里桩号，返回路线的坐标串。

2 服务应用

1）路况评定展示。高速公路路况评定结果的可视

化展示，调用“根据起止公里桩号获取几何线对象”服务将获取的路况评定结果转化为空间线对象，叠加至矢量/影像地图上，并对性能指标值进行区间分类，再根据分类赋予空间对象不同的颜色，如PCI值为90以上的路段用绿色显示、PCI值为70以下的路段用红色显示。

2）养护规划展示。高速公路养护规划结果的可视化展示，调用“根据起止公里桩号获取几何线对象”服务将获取的养护规划结果转化为空间线对象，叠加至矢量/影像地图上，并根据养护类型进行分类，再根据分类赋予空间对象不同的颜色，如日常养护用绿色、功能性修复用橙色、结构性修复用红色。

3）路况病害展示。高速公路路况病害的可视化展示，调用“根据公里桩号获取空间点对象”服务将获取的病害信息转化为空间点对象，叠加至矢量/影像地图上，并根据病害类型赋予点对象不同的符号。

4）巡查上报。巡查人员巡查时，通过移动终端实时获取定位数据，并调取“根据坐标获取路线和公里桩号”服务将当前位置转换为路线的车道、桩号和行车方向。应急处理人员通过路线信息可快速进行事务处理。

3　结　语

本文从数据处理到服务实现详细解读了基于ArcGIS SOE的GPS与公里桩号转换服务的开发过程。该服务可广泛应用于高速公路管理的各个环节，经过实际应用检验，转换精度满足业务需求。

参考文献

[1] 何迎迎. 基于GIS的高速公路信息管理系统[J]. 青海交通科技,2007,19(2):8-10

[2] 邱国会,郭伟. 基于C#的高清影像图下载和转换工具的开发[J]. 湖南水利水电,2019(6):50-53

[3] 程智博,史天运,王英杰. 铁路专业公用地理信息数据获取及关键技术研究[J]. 铁道运输与经济,2016,38(9):82-87

[4] 付开宇,李兵,刘云. 基于ArcGIS的公路里程桩桩号推算方法实现[J]. 昭通学院学报,2019,41(2):98-102

[5] 周毅,景海涛,黄芳. 基于GIS路面信息线性参考系统研究与实现[J]. 河南城建学院学报,2013,22(2):32-36

[6] 郭林泉,赵鸿铎. 线性参照系统在上海市公路设施管理地理信息系统中的应用[J]. 昆明冶金高等专科学校学报,2006,22(3):29-35

[7] 岳鹏程,杨永杰,郭晓澎. 基于GIS的公路路网管理系统的设计与实现[J]. 电子测量技术,2020,43(18):35-38

第一作者简介：阳利锋（1986—），高级工程师，主要从事地理信息系统研发工作。

（上接第89页）

一定偏差；在呼和浩特地名分类过程中，部分地名因其含义无法考证而无法分类，对于这些失考地名可继续深入基层进行调研考证；在呼和浩特市城市化发展的过程中，城市周边聚落已成为城市社区的一部分，社区化过程中地名不断消失或改称，因此对城市地名的演变研究仍可作为后续研究的新方向。

参考文献

[1] 华林甫. 插图本中国地名史话[M]. 济南:齐鲁书社,2006:4

[2] 翁毅,朱竑. 城市演进角度下的“涉水”地名文化景观:以福州滨江城区台江区为例[J]. 热带地理,2012,32(2):141-146

[3] 冯嗣禹,杨翠霞,曹福存,等. 多民族融合区的乡村地名文化景观空间分布特征及成因:以辽宁省朝阳市为例[J]. 西北师范大学学报(自然科学版),2019,55(5):129-134

[4] 苏都尔,那顺达来,其力木格,等. 基于GIS的内蒙古半农半牧区地名景观空间分布特征研究[J]. 干旱区地理,2020,43(6):1 648-1 656

[5] 王洪波,杨冉冉. 基于GIS的保定乡村地名文化景观分析[J]. 干旱区资源与环境,2018,32(11):99-105

[6] 曾早早,方修琦,叶瑜. 基于聚落地名记录的过去300年吉林省土地开垦过程[J]. 地理学报,2011,66(7):985-993

[7] 林琳,王馨儿,曾娟. 基于GIS的新会地名文化景观分布、演进及影响因素[J]. 中山大学学报(自然科学版),2021,60(5):72-85

[8] 东方杰,那顺达来,苏都尔. 新疆多语种地名空间分布特征研究[J]. 世界地理研究,2021,30(5):1 106-1 114

[9] 王盼,王宏卫,杨胜天,等. 基于GIS的天山北坡聚落地名文化景观分析[J]. 干旱区地理,2020,43(2):516-524

[10] 姚露露,李云岭,宋凯丽. 徐州村落地名空间分布特征及其成因[J]. 测绘科学,2021,46(4):192-198

[11] 田雅丝,刘艳芳,孔雪松,等. 乡村聚落空间演变特征分析[J]. 地理空间信息,2017,15(12):76-79

[12] 张耀,白德儒,武宗春,等. 内蒙古自治区地名志·乌兰察布盟分册[M]. 呼和浩特:内蒙古自治区地名委员会,1988:348

[13] 《武川县志》编纂委员会. 武川县志[M]. 呼和浩特:内蒙古人民出版社,1988:4

第一作者简介：穆森（1996—），硕士，研究方向为人文地理。