

PyramidMap基于python的地图数字化技术 白皮书



山东光栅数据技术有限公司
<https://www.rasterunit.com>

2024-05-12

Ctrl+鼠标滚轮可控制内容页面缩放，以达到最佳阅读效果。

PyramidMap基于python的地图数字化技术白皮书

1: 简介

- 1.1: 功能概览
- 1.2: 功能列表
- 1.3: 联系我们
- 1.4: 部署方式

2: 矢量数据工具集

- 2.1: 矢量数据工具集目录
- 2.2: 数据处理流程示范

3: 栅格数据工具集

- 3.1: 栅格数据工具集目录
- 3.2: 数据处理流程示范

4: 地理数据库工具集

- 4.1: 创建企业级地理数据库
- 4.2: 创建地理数据库连接
- 4.3: 启用地理数据库
- 4.4: 地图导入数据库

5: 地图服务器工具集

- 5.1: 创建ArcGIS Server连接
- 5.2: 地图服务发布流程
 - 5.2.1: MapServer发布流程
 - 5.2.2: FeatureServer发布流程
 - 5.2.3: ImageServer发布流程

1：简介

1.1：功能概览

PyramidMap建立在Arcpy和GDAL组件基础上，用Python编写的完全界面化的地图数据处理工具集。PyramidMap皆在为ArcGIS和GeoScene用户提供一个可独立运行的UI交互式地图处理平台。正是基于交互式目的设计的I/O模式，让复杂的地图处理变得更简单易用，贴合更多数开发者的使用习惯。PyramidMap甚至不需要专业的GIS基础，只要您明确数据需求和最终的目的，告诉它就足够了。

PyramidMap在Python的基础上，通过CPython进行编译，具有更高的执行效率。PyramidMap最终产品以EXE的方式在windows下运行，支持Windows8/10/11，屏幕分辨率支持1920*1080及以上。

1.2：功能列表

PyramidMap Python 可视化地图工具集功能列表如下：

功能区	子项工具集	说明
系统设置	地图服务器连接	创建并保存地图服务器连接。
	地理数据库创建	创建创建企业级地理数据库，建立并保存连接。
	地理数据库连接	创建企业级地理数据库连接。
功能区	矢量数据工具集	执行基本矢量类地图要素类管理。
	栅格数据工具集	执行栅格数据管理和处理。处理栅格数据集属性以及创建和处理栅格数据。
	制图工具集	创建并优化地图数据。包括创建要素、注记、符号，创建格网和经纬网以及管理布局的数据驱动页面。
	常规分析统计工具集	基于空间连续表面或地图，提供显示、分析、统计工具。
	空间分析统计工具集	为矢量要素数据和栅格数据提供空间分析和统计、建模工具。

功能区	子项工具集	说明
	几何网络工具集	在空间几何网络上创建、管理和运行追踪任务，执行各种网络分析。例如，配水、输电线路、燃气管道、通信管线以及水文河流都可以使用几何网络进行建模和资源的查找分析。
	地理编码与路径分析工具集	地理编码通过地址描述符为要素确定一个准确的空间位置，反之，可以对空间位置进行准确的地址描述。路径分析工具可以对交通路网模型进行维护，执行路径、最近设施点、服务区、起始-目的地成本矩阵、车辆配送 (VRP) 和位置分配等方面的网络分析。
	线性参考与时态数据分析工具集	线性参考工具可收集线状要素（如高速公路、城市街道、铁路、河流、管线、供水管网及下水管网）数据，并通过属性数据和空间位置进行多模式关联，进行显示、查询、编辑和分析。通过与时态数据关联，分析计算轨迹中连续排列的要素。
	3D分析工具集	在表面模型和三维矢量数据上实现各种分析、数据管理和数据转换操作。
	地图查询显示	矢量及影像类地图查询展示。
	地图文档处理	程序支持将shp图层、gdb、mdb、sde中的要素类批量组合，形成mxd地图文档。
	地理数据库工具集	针对各种地理数据库进行管理。包括特定文件型地理数据库和关系型企业级地理数据库的数据管理工具以及地理数据库的升级、管理和维护。
	地图服务器工具集	管理 ArcGIS Server 地图和 globe 缓存的工具。包含用于简化通过服务器提取数据的过程以及简化 Web 应用程序打印的工具。

表1-1：PyramidMap基于python的地图数字化处理平台功能列表

1.3：联系我们

PyramidMap由山东光栅数据技术有限公司出品，下载及技术白皮书请访问：

<https://pyramidmap.com>；服务及咨询请访问：<https://rasterunit.com>。

邮箱：service@rasterunit.com

电话：0531-82957588

手机：18660789051

地址：中国（山东）自由贸易试验区济南片区舜义路587号大华龙悦大厦1号楼2907

1.4：部署方式

1：PyramidMap以zip压缩包方式发行，下载解压缩后，找到main.exe程序，双击即可运行。或在cmd窗口，通过cd命令切换至部署路径，输入主程序名称main，回车启动。

2：环境依赖：PyramidMap目标服务器是ArcGIS Server，服务基于arcpy，因此，运行时，请确保您的计算机上具有ArcGIS desktop或ArcGIS pro，并处于正常授权状态。

3：PyramidMap支持Oracle/SQLServer/PostgreSQL地理数据库。因此，如果您需要进行数据库操作，如：矢量、栅格图层导入导出、发布要素图层服务等，请确保计算机已配置相应数据库客户端服务，并能正常连接。

2：矢量数据工具集

2.1：矢量数据工具集目录

矢量数据工具集目录如图2-1所示：

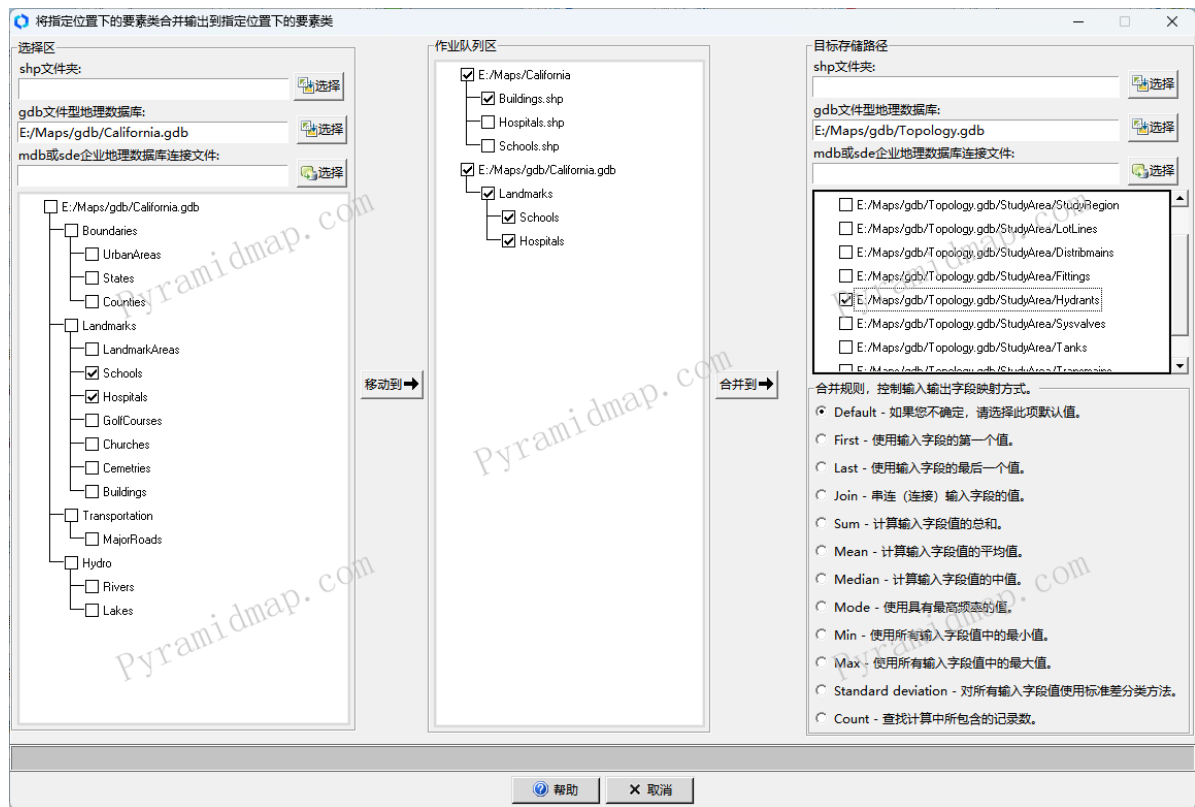


图2-2：要素类合并

- 作业队列区汇聚了来自多种数据源的选择方案，包括shp文件、gdb数据库和sde企业级地理数据库。你可以多次添加，汇总成一个处理队列进行批量处理。
- 合并规则中的字段映射方式控制将输入数据集中的属性字段映射并传输到输出数据集。PyramidMap以单选方式提供多种合并规则，可用于确定如何用值填充输出字段。

您只需要按照界面向导进行选择设定，PyramidMap数据 workflow 将按设定方案自动完成数据处理。

3：栅格数据工具集

3.1：栅格数据工具集目录

栅格数据工具集执行基本栅格类地图要素类管理，目录结构如图3-1所示：

4.1: 创建企业级地理数据库

授予地理数据库管理员创建地理数据库所需的权限，并在数据库中创建地理数据库。



The image shows a Windows-style dialog box titled "新建企业级地理数据库并创建连接" (New Enterprise Geodatabase and Create Connection). The dialog contains several input fields and buttons. The fields are: "数据库类型:" (Database Type) with a dropdown menu showing "Oracle"; "数据库IP:" (Database IP) with a text box containing "请输入数据库服务器IP"; "数据库端口:" (Database Port) with a text box containing "1521"; "服务实例:" (Service Instance) with a text box containing "请输入要连接的数据库服务实例"; "数据库DBA账号:" (Database DBA Account) with a text box containing "sys"; "管理员密码:" (Admin Password) with an empty text box; "所属表空间(可选):" (Optional Tablespace) with an empty text box; "地理数据库账号:" (Geodatabase Account) with a text box containing "sde"; "地理数据库密码:" (Geodatabase Password) with an empty text box; and "Ecp授权文件:" (Ecp Authorization File) with a text box containing "请输入ArcGIS Server授权文件" and a "选择" (Select) button with a key icon. At the bottom of the dialog are three buttons: "确定" (OK), "帮助" (Help), and "取消" (Cancel).

图4-1: PyramidMap创建企业级地理数据库

ArcGIS支持但不限于Oracle、PostgreSQL、SQL Server作为企业级地理数据库，PyramidMap目前支持这三种类型。对于Oracle、SQL Server，是在原有普通数据库基础上增加空间数据存储功能；对于Postgre，则是创建一个全新的具有空间数据处理能力的数据库。

4.2: 创建地理数据库连接

创建一个可用于连接到数据库或企业级地理数据库、工作组级地理数据库或 desktop 地理数据库的连接文件。对于明确已知的地理数据库，直接在PyramidMap中配置连接地址，测试连接生效就可以了。如图4-2所示。



图4-2：PyramidMap创建Oracle地理数据库连接

服务实例就是oracle或其他数据库中已创建的地理数据库服务名称。服务实例就是数据库名称。

4.3：启用地理数据库

赋予数据库空间数据存储及处理功能，使之成为地理数据库。此过程将用于对sde文件所指向的企业级数据库中创建地理数据库系统表、存储过程、函数和类型，从而启用数据库中的地理数据库功能。如图4-3所示。

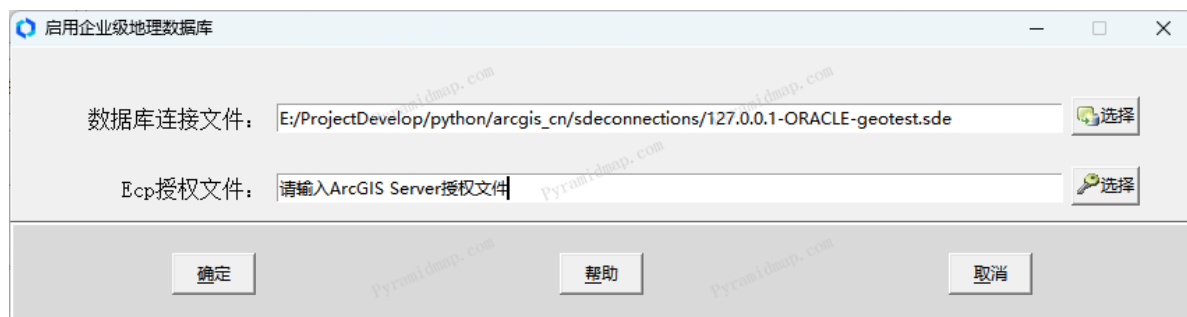


图4-3：启用数据库中的地理数据库功能

sde就是您已经拥有的企业级地理数据库连接文件。

4.4：地图导入数据库

PyramidMap允许进行不同路径下的矢量及栅格数据迁移。地图要素导入地理数据库属于数据迁移的一部分，如图4-4所示。

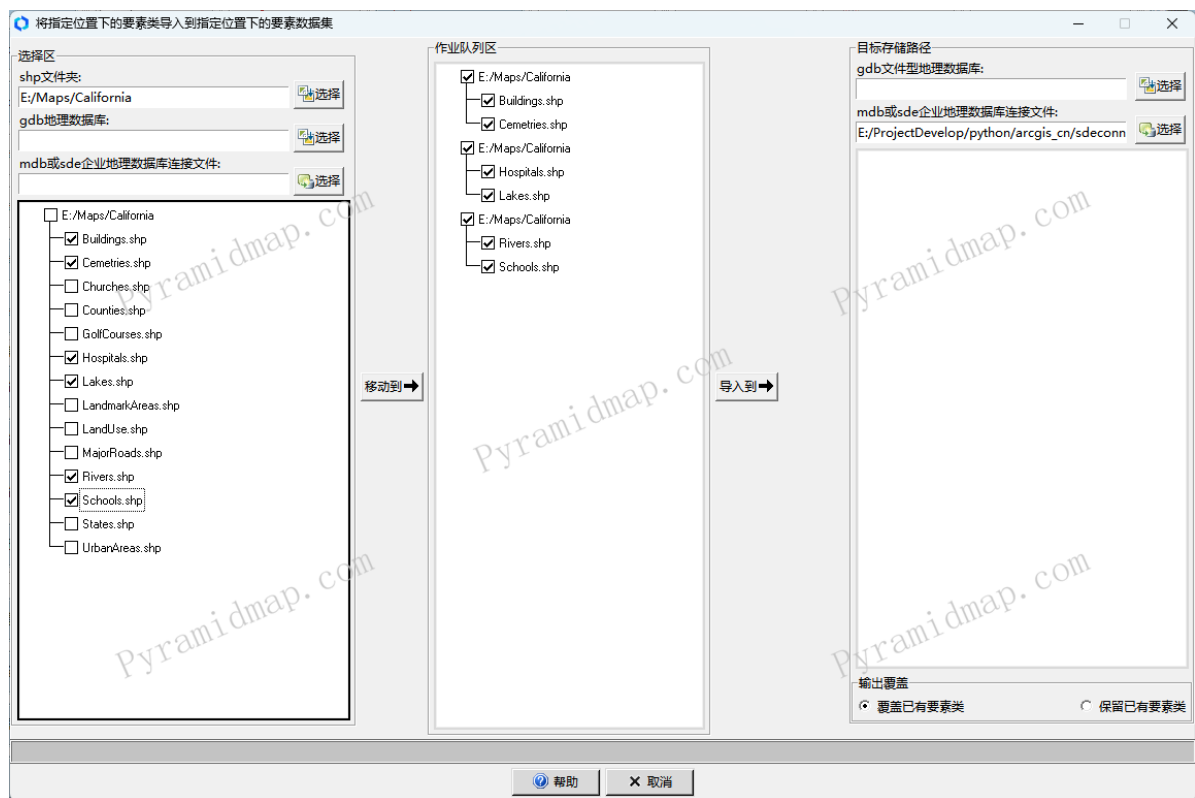


图4-4：地图导入数据库

PyramidMap中的数据迁移实现了地图数据在文件夹、gdb/mdb、企业级地理数据库之间的自由转换存储。地图要素导入企业级地理数据库是发布要素图层服务的基础，要素图层服务可以在Web端进行地图数据的编辑操作，编辑结果实时提交至地理数据库。

5：地图服务器工具集

作为对JuncTry面向GeoServer的并行补充，PyramidMap为ArcGIS Server提供服务，用更为直观简洁的流程，完成向ArcGIS Server发布地图服务。服务类型支持：MapServer、FeatureServer、ImageServer。特别对于FeatureServer，PyramidMap将矢量图层、数据库和服务发布纳入到统一资源管理和模块化流程处理，将传统复杂的地图服务发布简化为引导式可视化交互流程。

5.1：创建ArcGIS Server连接

在系统设置中创建ArcGIS Server连接如图5-1所示。

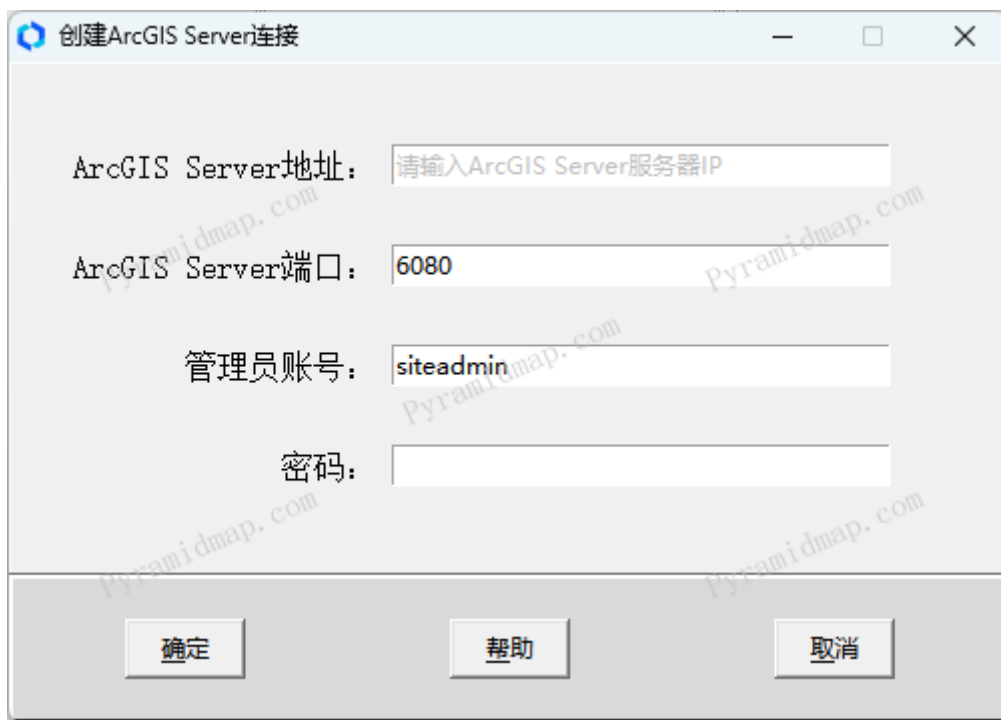


图5-1：PyramidMap创建ArcGIS Server连接

ArcGIS Server地址 = ArcGIS Server服务器ip地址，端口默认6080，若有改动，按实际为准。管理员账号是ArcGIS Server站点的管理员账号，请与ArcGIS Server管理员联系确定。

5.2：地图服务发布流程

地图服务的重要作用是为Web和移动终端实现可视化服务，这是GIS可视化应用的广泛模式。与[Junctry](#)面向GeoServer一样，PyramidMap为ArcGIS Server提供服务支持，支持MapServer、FeatureServer、ImageServer等类型地图服务发布，通过可视化交互向导，实现地图发布的自动化流程。PyramidMap通过可视化界面制定地图发布流程模型，简化地图服务发布流程，尤其对于复杂的要素类图层处理，降低对人员的专业要求和劳动强度，提高工作效率。

5.2.1：MapServer发布流程

PyramidMap以mxd为单位，将矢量图层集合发布为MapServer类型服务，如图5-2所示。

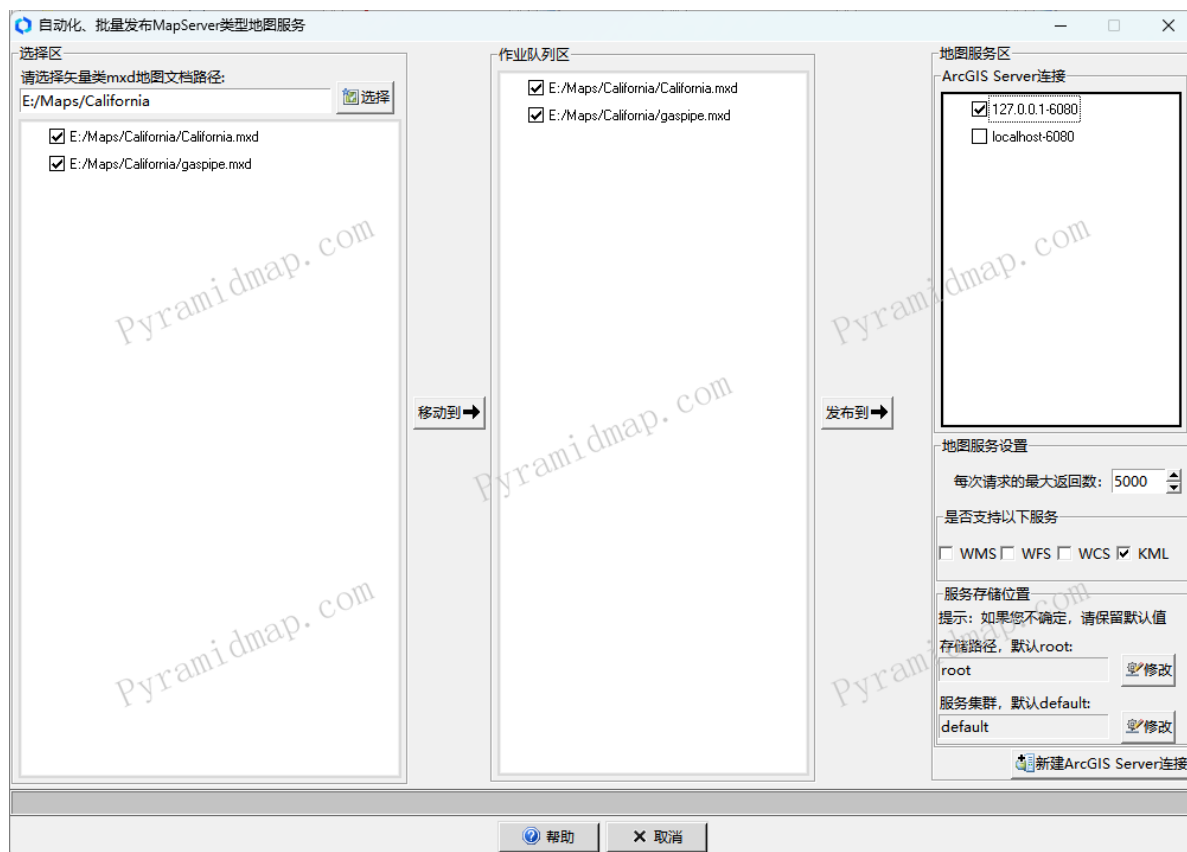


图5-2: PyramidMap将矢量图层集合发布为MapServer类型服务

同时，PyramidMap以cmd模式提供对全过程的状态监控，如图5-3所示。



图5-3: PyramidMap以cmd模式提供对全过程的状态监控

发布成功后ArcGIS Server服务列表显示，如图5-4所示。

California (MapServer)

View In: [ArcGIS JavaScript](#) [ArcGIS.com Map](#) [Google Earth](#) [ArcMap](#) [ArcGIS Explorer](#)

View Footprint In: [ArcGIS.com Map](#)

Service Description:

Map Name: 图层

[Legend](#)

[All Layers and Tables](#)

Layers:

- [Buildings](#) (0)
- [Cemeteries](#) (1)
- [Churches](#) (2)
- [GolfCourses](#) (3)
- [Hospitals](#) (4)
- [Schools](#) (5)
- [MajorRoads](#) (6)
- [Rivers](#) (7)
- [Counties](#) (8)
- [Lakes](#) (9)
- [LandmarkAreas](#) (10)
- [UrbanAreas](#) (11)

Description:

Copyright Text:

Spatial Reference: 4326 (4326)

Single Fused Map Cache: false

Initial Extent:

XMin: -125.41816977312318
YMin: 33.324436642734334
XMax: -113.93251149798037
YMax: 40.85543072618719
Spatial Reference: 4326 (4326)

Full Extent:

XMin: -170.732222200394
YMin: -14.3355556001101
XMax: 163.028333300143
YMax: 64.9540207526566
Spatial Reference: 4326 (4326)

Units: esriDecimalDegrees

Supported Image Format Types: PNG32,PNG24,PNG,JPG,DIB,TIFF,EMF,PS,PDF,GIF,SVG,SVGZ,BMP

Document Info:

Title:

图5-4: 发布成功后ArcGIS Server服务列表显示

通过ArcGIS JavaScript API接口访问ArcGIS Server中的图层，并在web地图窗口显示，效果如图5-5所示。

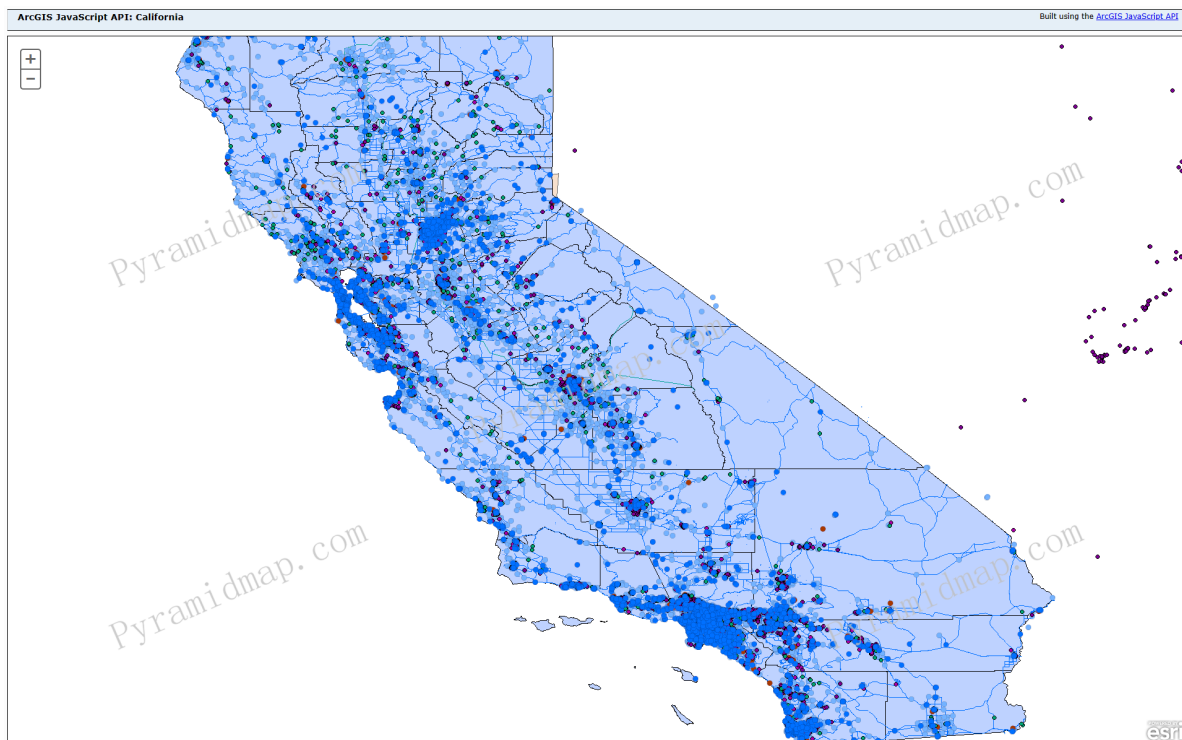


图5-5: MapServer图层在web地图窗口的显示效果

5.2.2: FeatureServer发布流程

FeatureServer要素图层服务区别于MapServer在于，FeatureServer提供地图要素编辑处理功能，支持在web和移动终端上对地图要素进行数据和图形化编辑，数据保存到企业级地理数据库中。

FeatureServer区别于GeoServer中的WFS(Web Feature Server)服务在于，FeatureServer只在ArcGIS自有体系内发挥作用，并与ArcGIS API For JavaScript的Editor组件绑定，实现web端地图要素图形和数据编辑处理能力，而WFS则基于OGC标准化规范，可以在不同地图平台之间共享服务，实现地图要素编辑修改。

在ArcGIS中发布FeatureServer是一件相当复杂、繁冗的事情，从初始化地理数据库到创建地理数据库连接，从地理数据库注册、托管到ArcGIS Server到要素图层导入数据库，最后发布为ArcGIS Server中的FeatureServer类型服务，几乎每一个环节都需要专业的GIS技术支持，即使对专业的GIS技术人员，也不是一件轻松的工作。PyramidMap通过内置引擎，将以上步骤整合成一个可视化流程，实现地图选择、地图导入、服务发布的一键完成，实现真正的地图自动化流程。流程模型如图5-6所示。

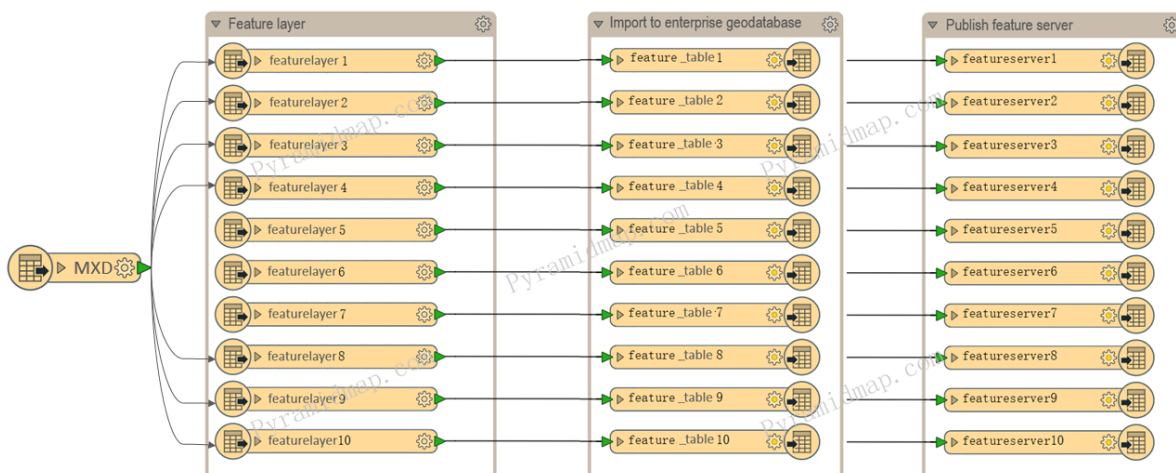


图5-6: PyramidMap发布FeatureServer类地图服务流程模型

利用PyramidMap将上述California.mxd所代表的要素图层发布为FeatureServer服务，地图数据托管到企业级地理数据库。操作界面如图5-7所示。



图5-7: PyramidMap发布FeatureServer类型地图服务界面

同时, PyramidMap以cmd模式提供对全过程的状态监控, 如图5-8所示。

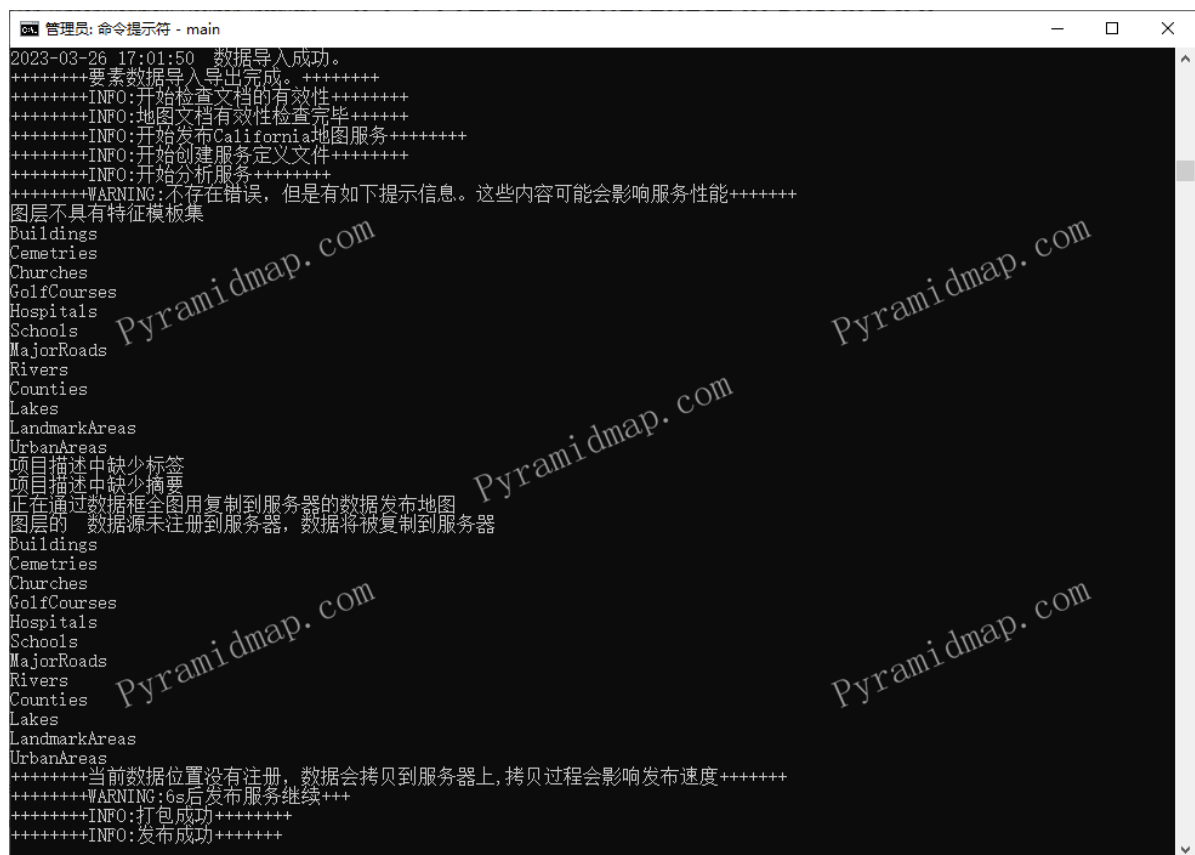


图5-8: PyramidMap以cmd模式提供对全过程的状态监控

发布成功后的FeatureServer要素图层如图5-9所示。

[JSON](#) | [SOAP](#)

California (FeatureServer)

View In: [ArcGIS.com Map](#)

View Footprint In: [ArcGIS.com Map](#)

Service Description:

Has Versioned Data: false

MaxRecordCount: 5000

Supported Query Formats: JSON, AMF

Layers:

- [Buildings](#) (0)
- [Cemeteries](#) (1)
- [Churches](#) (2)
- [GolfCourses](#) (3)
- [Hospitals](#) (4)
- [Schools](#) (5)
- [MajorRoads](#) (6)
- [Rivers](#) (7)
- [Counties](#) (8)
- [Lakes](#) (9)
- [LandmarkAreas](#) (10)
- [UrbanAreas](#) (11)

Description:

Copyright Text:

Spatial Reference: 4326 (4326)

Initial Extent:

XMin: -125.41816977312318
YMin: 33.324436642734334
XMax: -113.93251149798037
YMax: 40.85543072618719
Spatial Reference: 4326 (4326)

Full Extent:

XMin: -170.732222200394
YMin: -14.3355556001101
XMax: 163.028333300143
YMax: 64.9540207526566
Spatial Reference: 4326 (4326)

Units: esriDecimalDegrees

Document Info:

图5-9：发布成功后的FeatureServer要素图层示例

通过ArcGIS JavaScript API接口访问ArcGIS Server中的图层，并在web地图窗口显示，如图5-10所示。

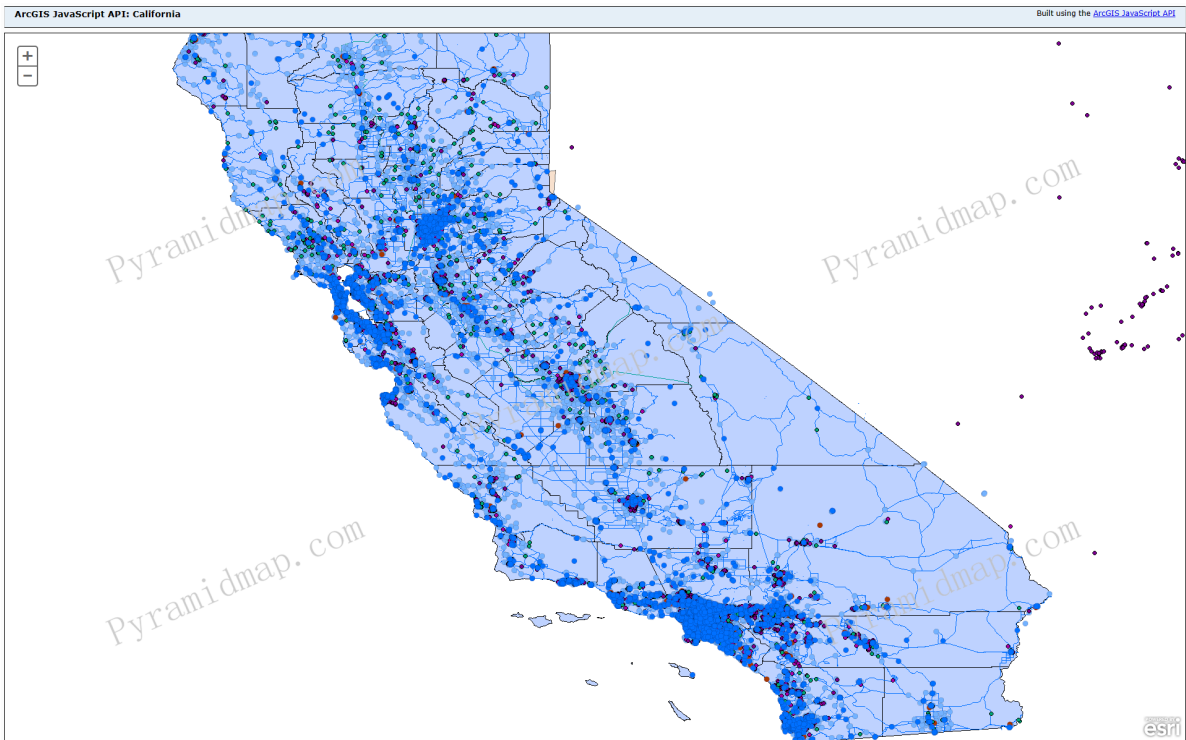


图5-10：发布成功后的FeatureServer在web地图窗口的显示效果

FeatureServer中的Hospitals图层在web端的数据列表和数据编辑功能，如图5-11所示。

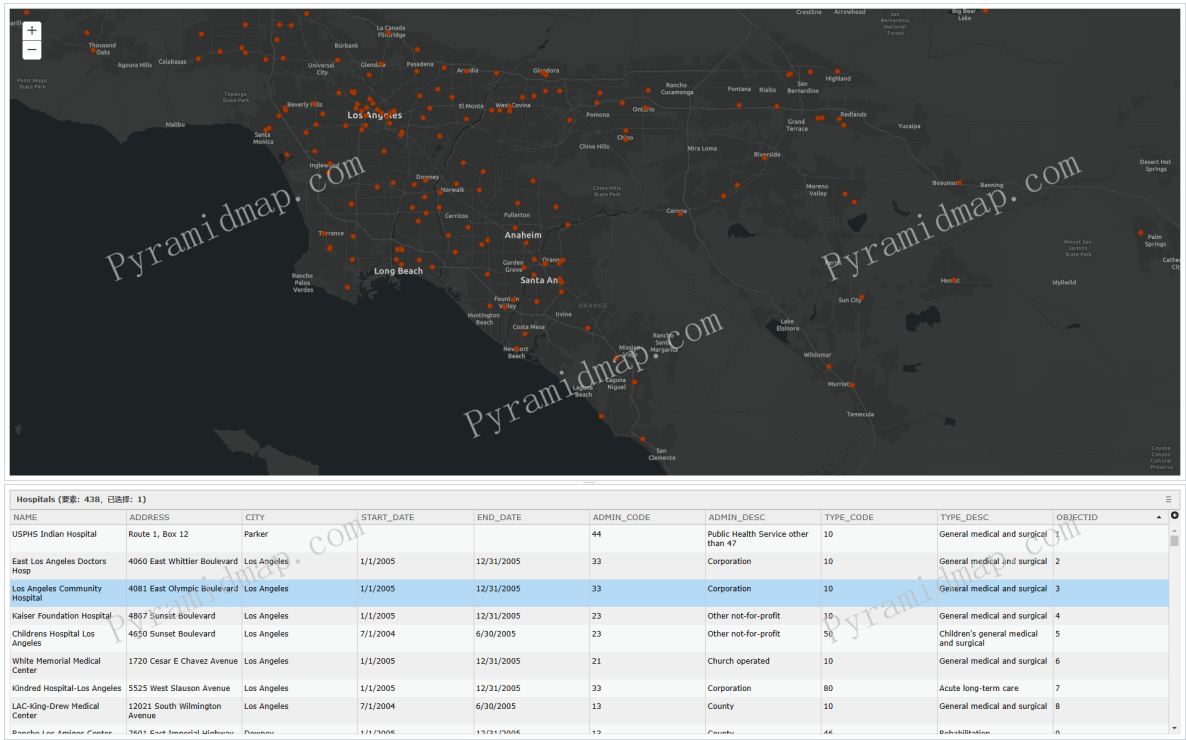


图5-11：FeatureServer在web端展示其图层数据并实现编辑功能

PyramidMap作为ArcGIS Server的可视化客户端，对服务器中的图层进行管理。

5.2.3: ImageServer发布流程

1：新建镶嵌数据集

栅格图层可以镶嵌数据集的方式发布为ImageServer影像服务，在PyramidMap中新建镶嵌数据集，如图5-12所示。



图5-12：在PyramidMap中新建镶嵌数据集

- 选择创建镶嵌数据集的gdb目标路径或企业级地理数据库sde连接文件并对目标数据集进行命名。
- 指定目标镶嵌数据集坐标系。
- 指定镶嵌数据集的波段数、像素位深、分辨率。
- 选择生成目标镶嵌数据集的模板。

以上参数通过界面向导完成选择，数据 workflow 将按您的选择自动处理，直至完成。

2：栅格导入镶嵌数据集

将新的栅格图层导入至镶嵌数据集，这样在发布ImageServer影像服务时，它可以成为其中的一部分，如图5-13所示。

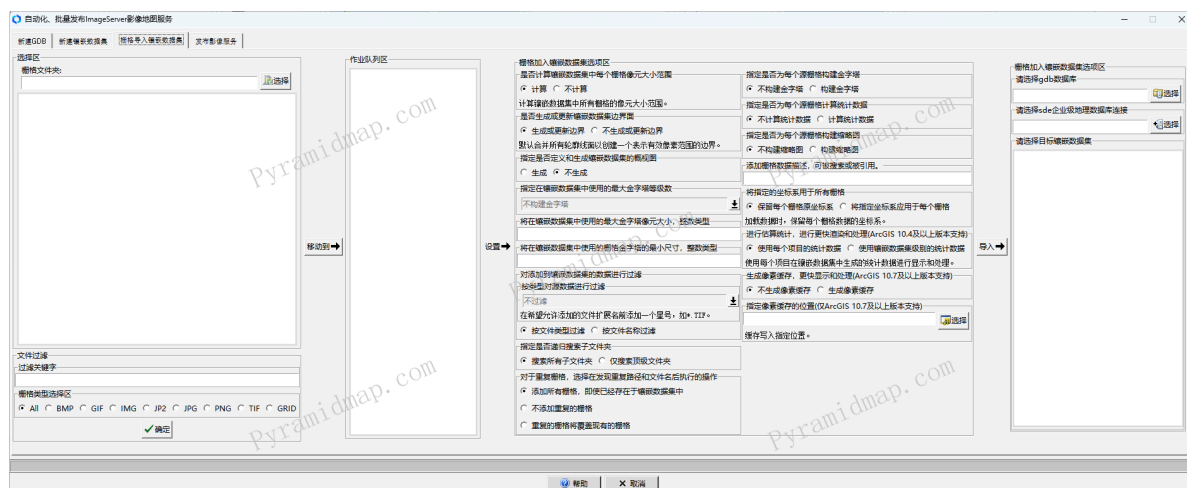


图5-13：将新的栅格图层导入至镶嵌数据集

- 选择要导入至镶嵌数据集的栅格数据源，可按类型进行过滤。
- 将不同路径下的栅格数据汇总到统一资源池，形成作业队列。
- 栅格加入镶嵌数据集的配置方案。
- 选择目标镶嵌数据集。

以上参数通过界面向导完成选择，数据 workflow 将按您的选择自动处理，直至完成。

3：发布影像服务

将镶嵌数据集发布为ImageServer，如图5-14所示。

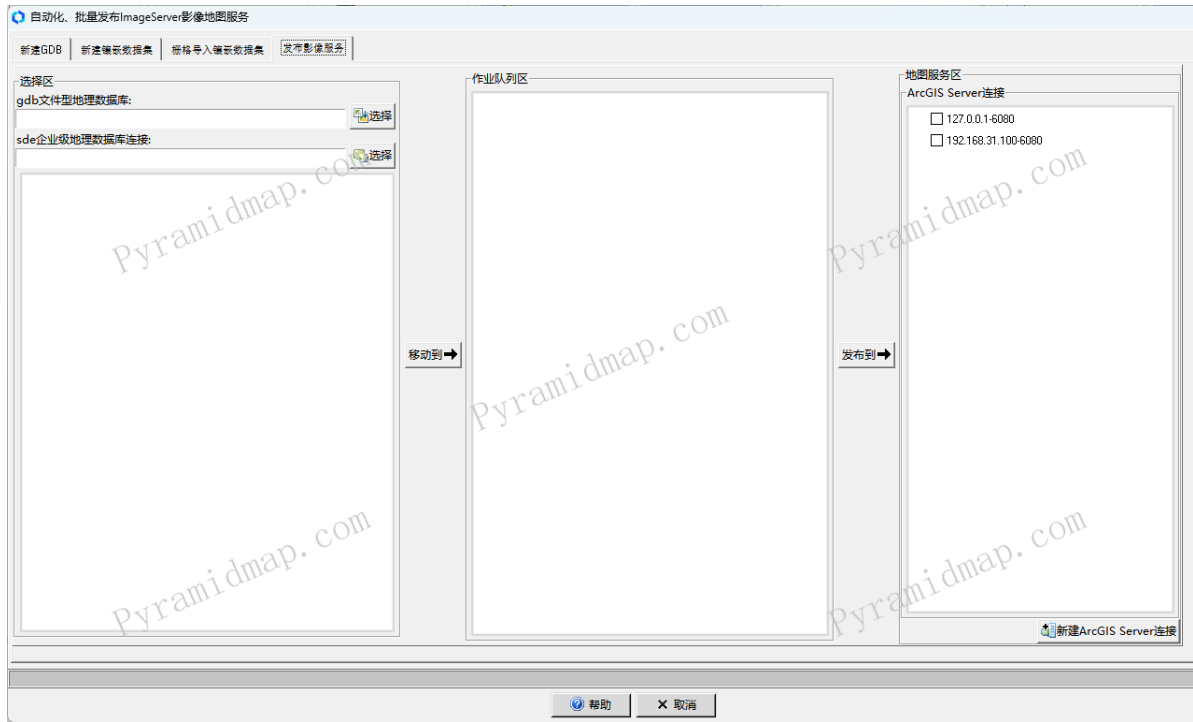


图5-14：将镶嵌数据集发布为ImageServer

- 从gdb或企业地理数据库中选择镶嵌数据集。
- 将不同路径下的镶嵌数据集汇总到统一资源池，形成作业队列。
- 选择目标ArcGIS Server目标服务器。

以上参数通过界面向导完成选择，数据工作流将按您的选择自动处理，直至完成。