空间统计功能的应用

Esri中国（北京）有限公司　韩源萌

esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

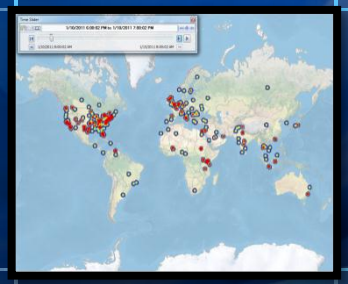
主要内容

- ArcGIS空间统计概述
- 空间统计综合应用
- 更多空间统计资源

esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

ArcGIS空间统计概述

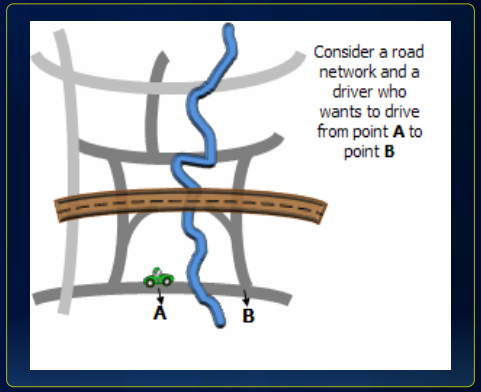






ArcGIS空间统计理论

- 量化空间关系，探索空间分布规律
- 呈现间接存在，分析评估影响因素
- 结合统计理论，提供可靠决策支持

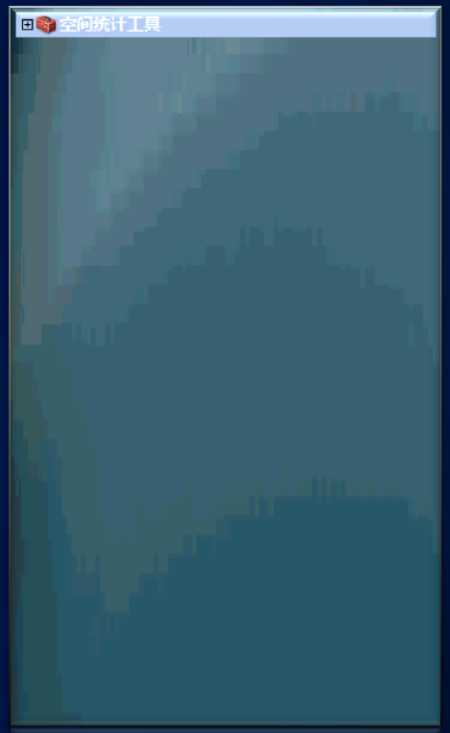




esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间统计分析模块

- 分析模式工具集
- 度量地理分布工具集
- 空间关系建模工具集
- 聚类分布制图工具集



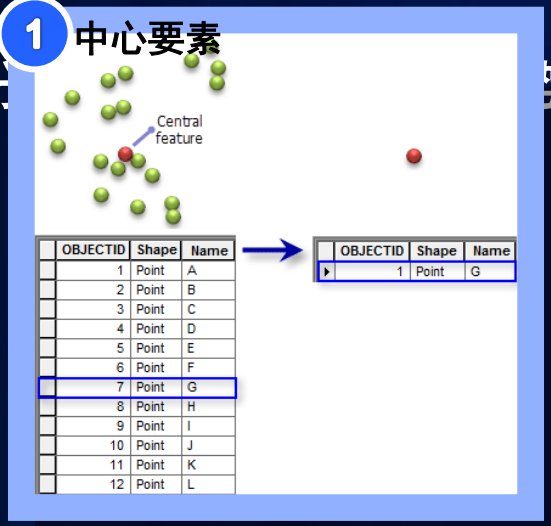


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

分布特征

1 中心要素

- 分 势和分散趋势



	OBJECTID	Shape	Name
	1	Point	A
	2	Point	B
	3	Point	C
	4	Point	D
	5	Point	E
	6	Point	F
	7	Point	G
	8	Point	H
	9	Point	I
	10	Point	J
	11	Point	K
	12	Point	L

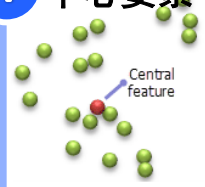
	OBJECTID	Shape	Name
▶	1	Point	G

esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

分布特征

- 分

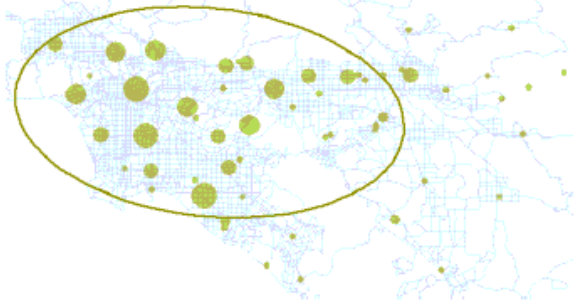
1 中心要素



	OBJECTID	Shape	Name
	1	Point	A
	2	Point	B
	3	Point	C
	4	Point	D
	5	Point	E
	6	Point	F
	7	Point	G
	8	Point	H
	9	Point	I
	10	Point	J
	11	Point	K
	12	Point	L

	OBJECTID	Shape	Name
▶	1	Point	G

2 方向分布



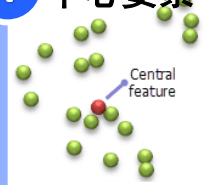


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

分布特征

- 分

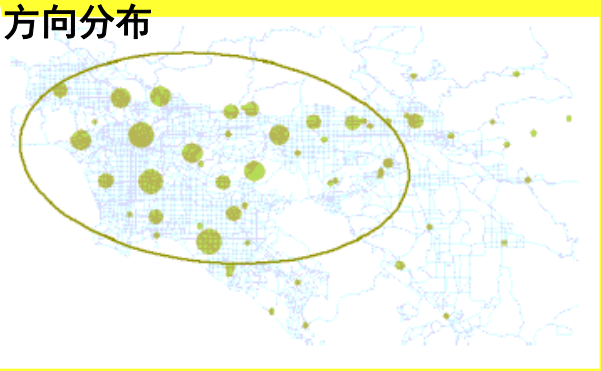
1 中心要素



	OBJECTID	Shape	Name
	1	Point	A
	2	Point	B
	3	Point	C
	4	Point	D
	5	Point	E
	6	Point	F
	7	Point	G
	8	Point	H
	9	Point	I
	10	Point	J
	11	Point	K
	12	Point	L

	OBJECTID	Shape	Name
▶	1	Point	G

2 方向分布



3 线性方向平均值

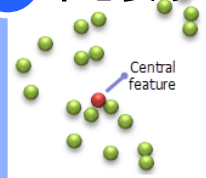


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

分布特征

- 分

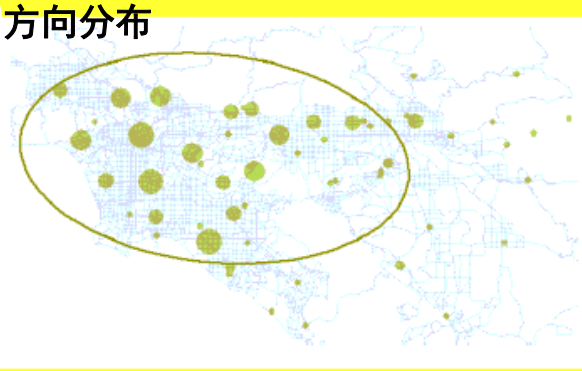
1 中心要素



OBJECTID	Shape	Name
1	Point	A
2	Point	B
3	Point	C
4	Point	D
5	Point	E
6	Point	F
7	Point	G
8	Point	H
9	Point	I
10	Point	J
11	Point	K
12	Point	L

OBJECTID	Shape	Name
1	Point	G

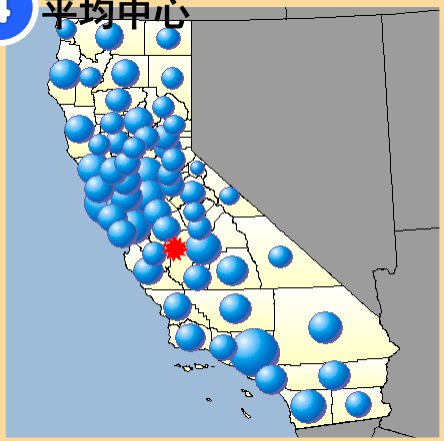
2 方向分布



3 线性方向平均值



4 平均中心

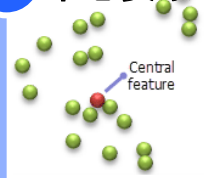


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

分布特征

- 分

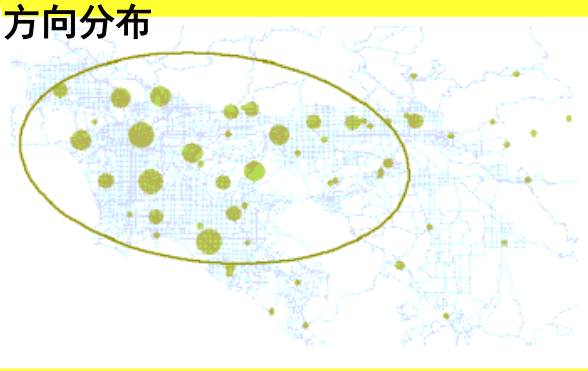
1 中心要素



OBJECTID	Shape	Name
1	Point	A
2	Point	B
3	Point	C
4	Point	D
5	Point	E
6	Point	F
7	Point	G
8	Point	H
9	Point	I
10	Point	J
11	Point	K
12	Point	L

OBJECTID	Shape	Name
1	Point	G

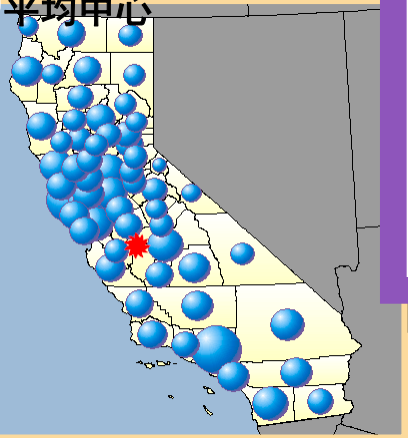
2 方向分布



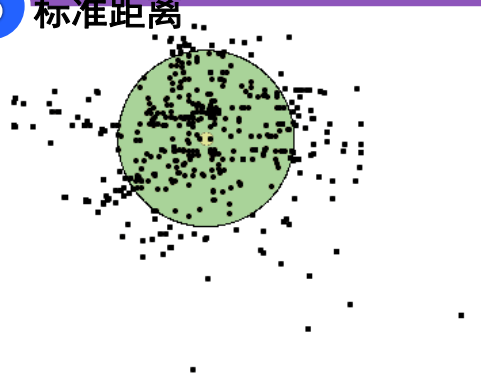
3 线性方向平均值



4 平均中心



5 标准距离



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间分布模式

- 全局统计用以从总体上判断要素的分布状态（集聚、分散）
- 局部统计能够识别要素聚类或分散的位置和程度（热点、冷点）

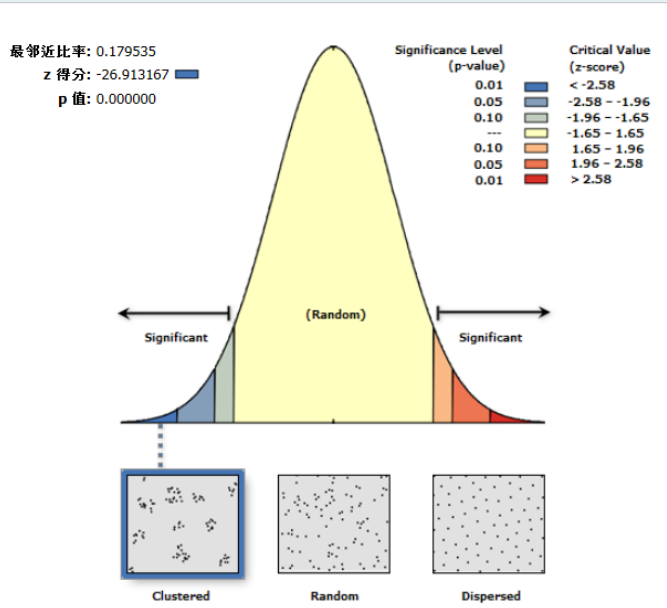


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间分布模式

1 平均最近的相邻要素

平均最近的相邻要素汇总



假设 z 得分为 -26.91， 似然值小于 1%，此 聚类 格局可能是随机产生的结果。

平均最近的相邻要素汇总

平均观测距离:	1.665158
预期平均距离:	9.274860
最邻近比率:	0.179535
z 得分:	-26.913167
p 值:	0.000000

要素的分布状态（集聚、分

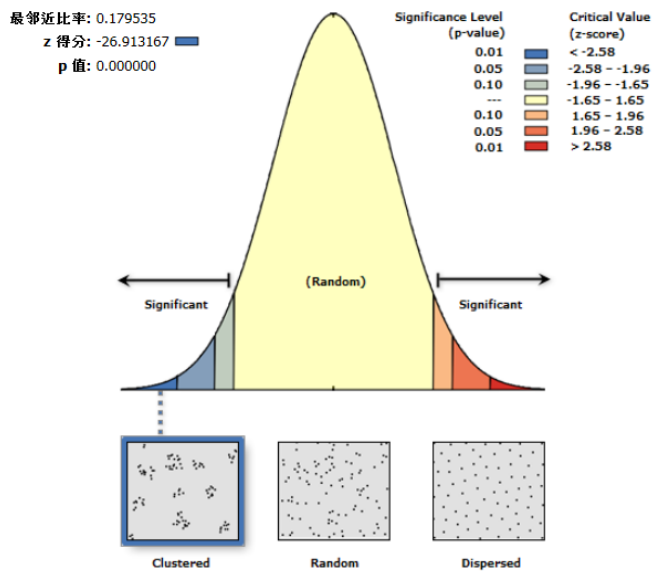
或分散的位置和程度（热点、

esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间分布模式

1 平均最近的相邻要素

平均最近的相邻要素汇总

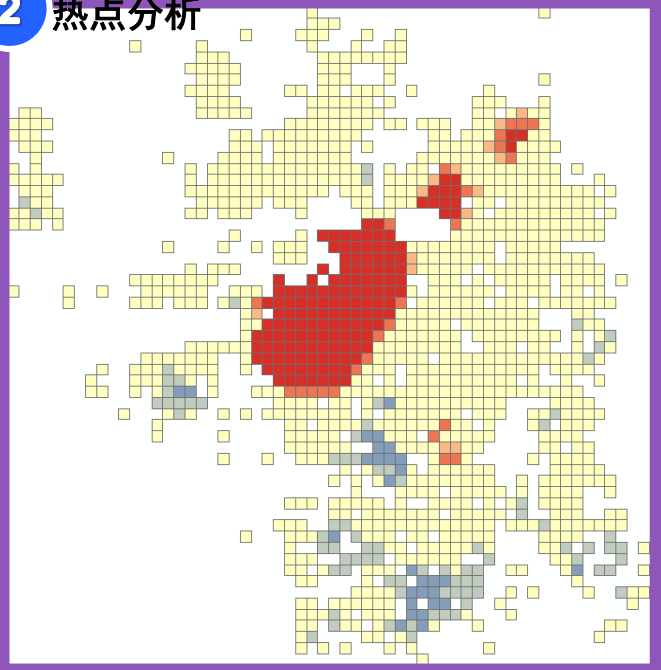


假设 z 得分为 -26.91，似然值小于 1%，此 聚类 格局可能是随机产生的结果。

平均最近的相邻要素汇总

平均观测距离:	1.665158
预期平均距离:	9.274860
最邻近比率:	0.179535
z 得分:	-26.913167
p 值:	0.000000

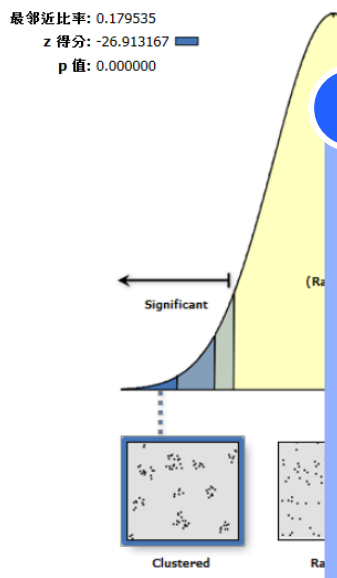
2 热点分析



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间分布模式

1 平均最近的相邻要素

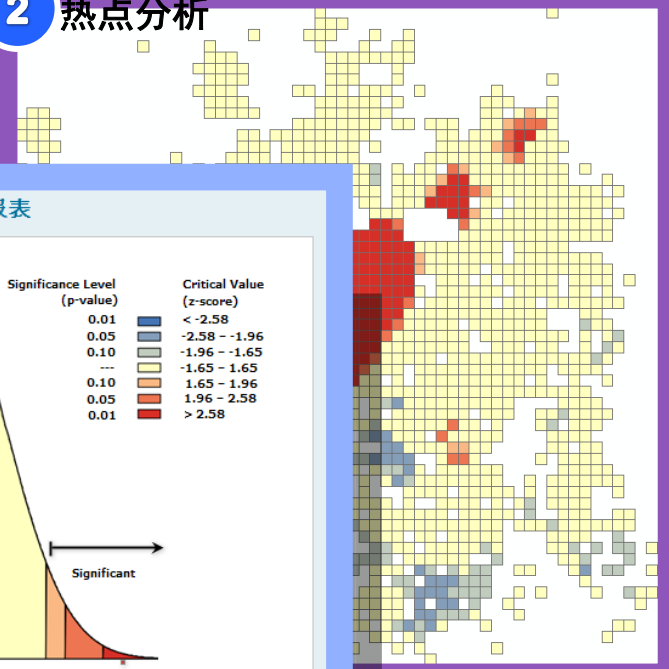


假设 z 得分为 -26.91， 似然值小于 1%， 此 聚

平均最近的

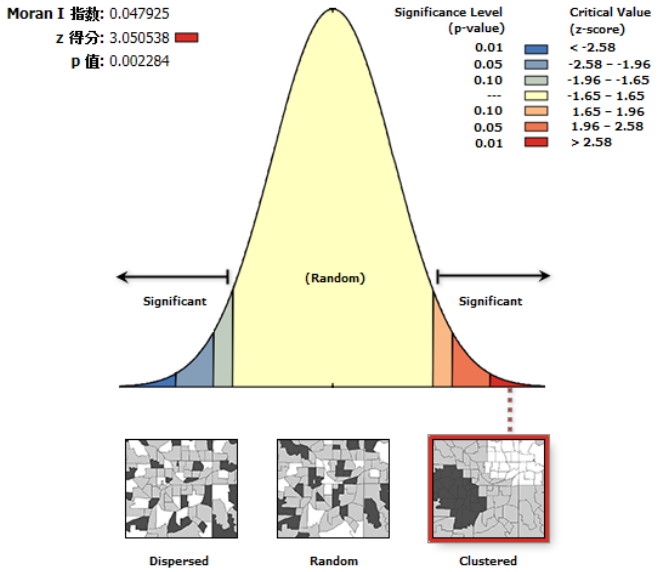
平均观测距离	
预期平均距离	
最邻近比率	
z 得分	
p 值	

2 热点分析



3 空间自相关

空间自相关报表



假设 z 得分为 3.05， 似然值小于 1%， 此 聚类 格局可能是随机产生的结果。

全局 Moran I 汇总

Moran I 指数:	0.047925
预期指数:	-0.006250
方差:	0.000315
z 得分:	3.050538
p 值:	0.002284

esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间关系建模

- 对要素位置关系的建模
- 基于位置对要素属性之间关系的建模
  - 空间回归在经典统计回归分析中考虑了空间自相关性，通过空间关系把属性数据与空间位置关系结合起来



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间关系建模

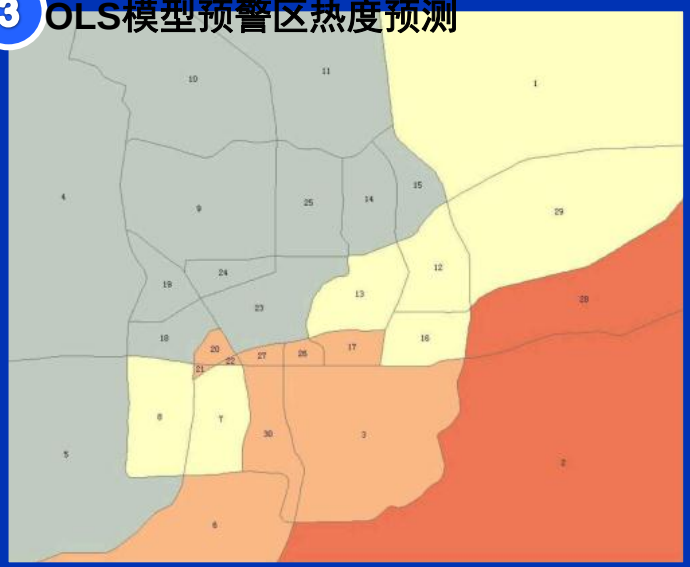
1 中心城区预警区划图



2 中心城区繁荣情况定性分类

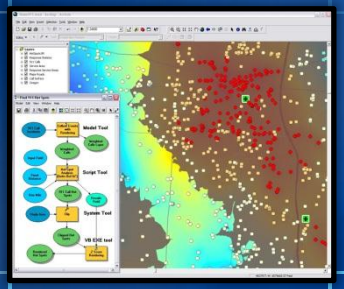


3 OLS模型预警区热度预测

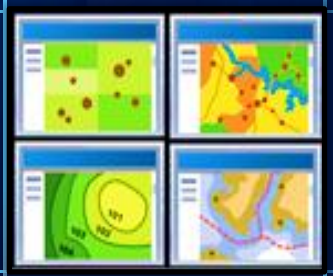


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间统计综合应用

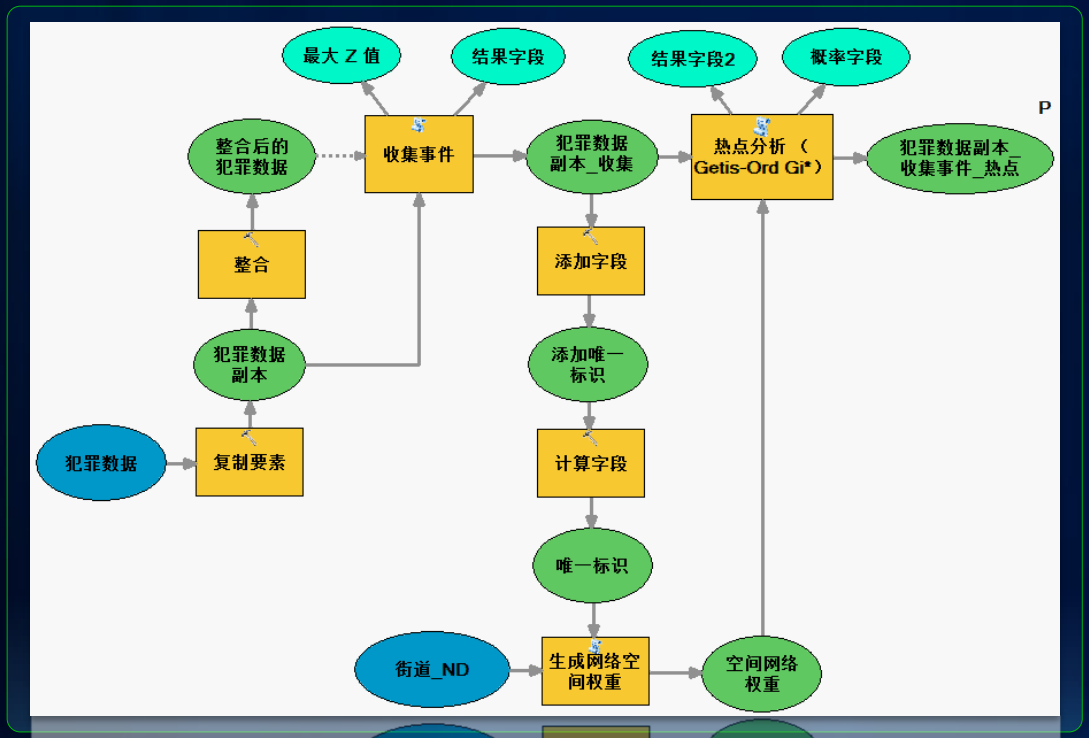






空间统计与Model Builder

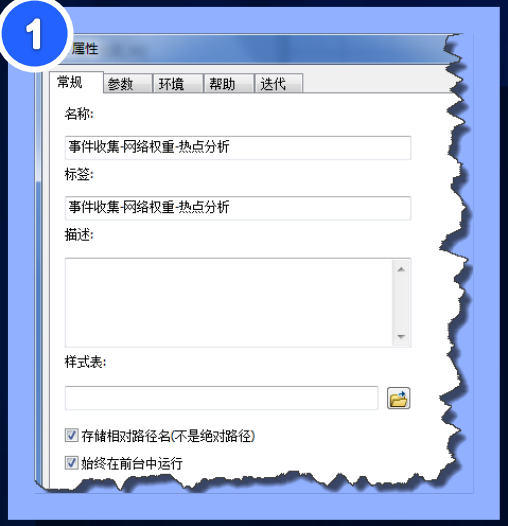
- ModelBuilder是可视化编程环境，通过对现有工具的组合完成新模型或软件的制作。



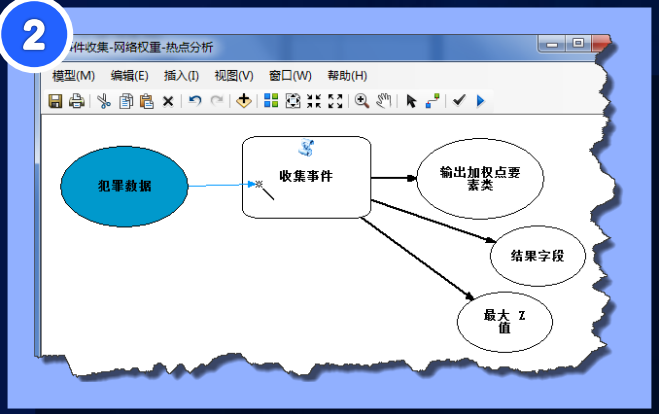
esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

GP工具制作流程

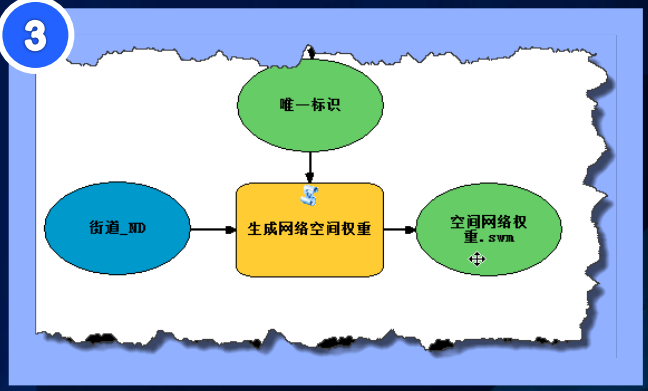
1



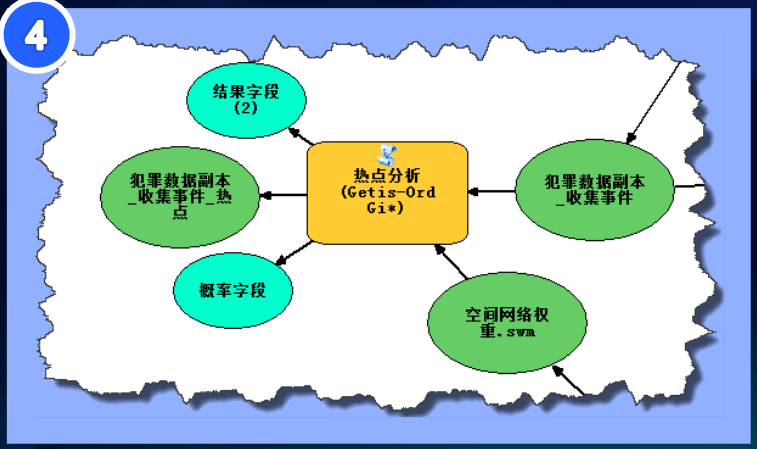
2



3



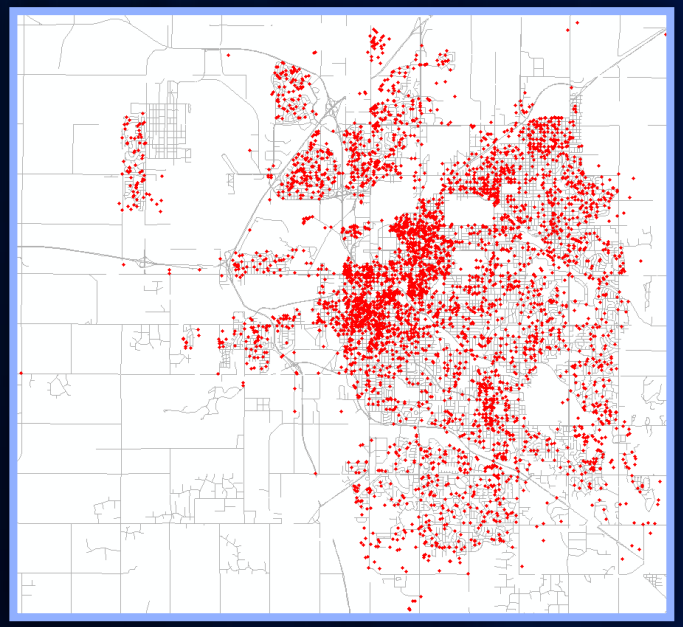
4

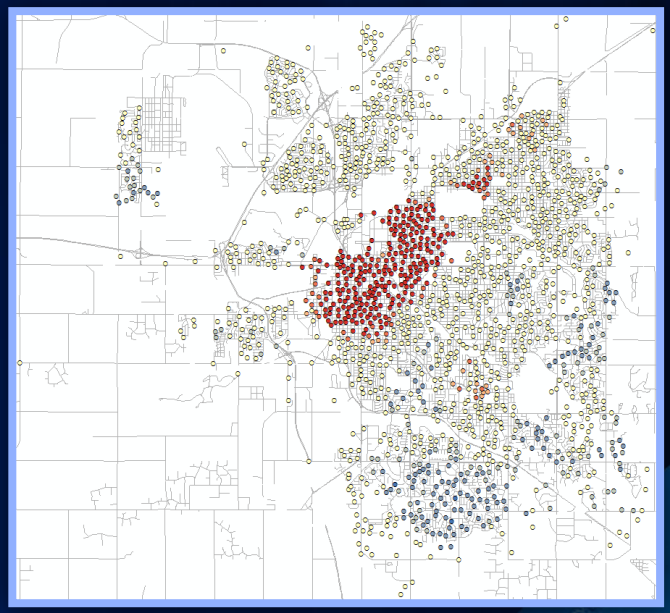


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间统计与犯罪分析

事件收集-网络权重-热点分析

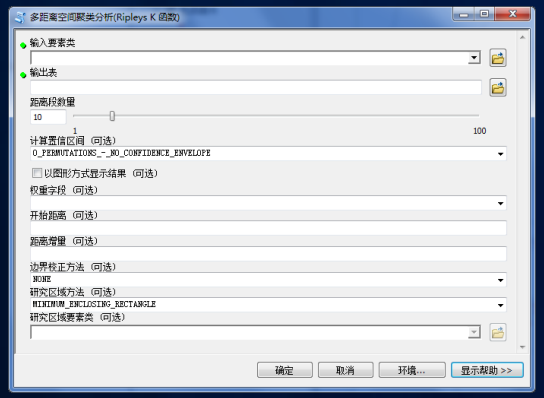




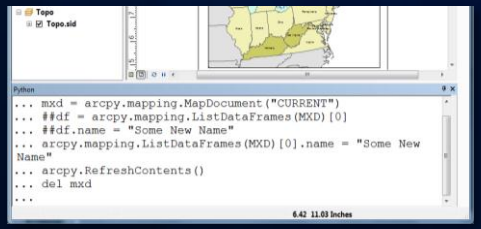
esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间统计与Python

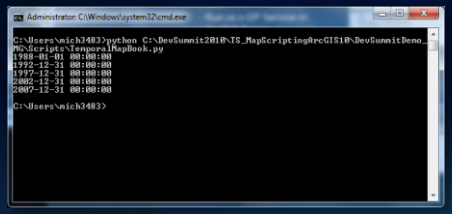
桌面



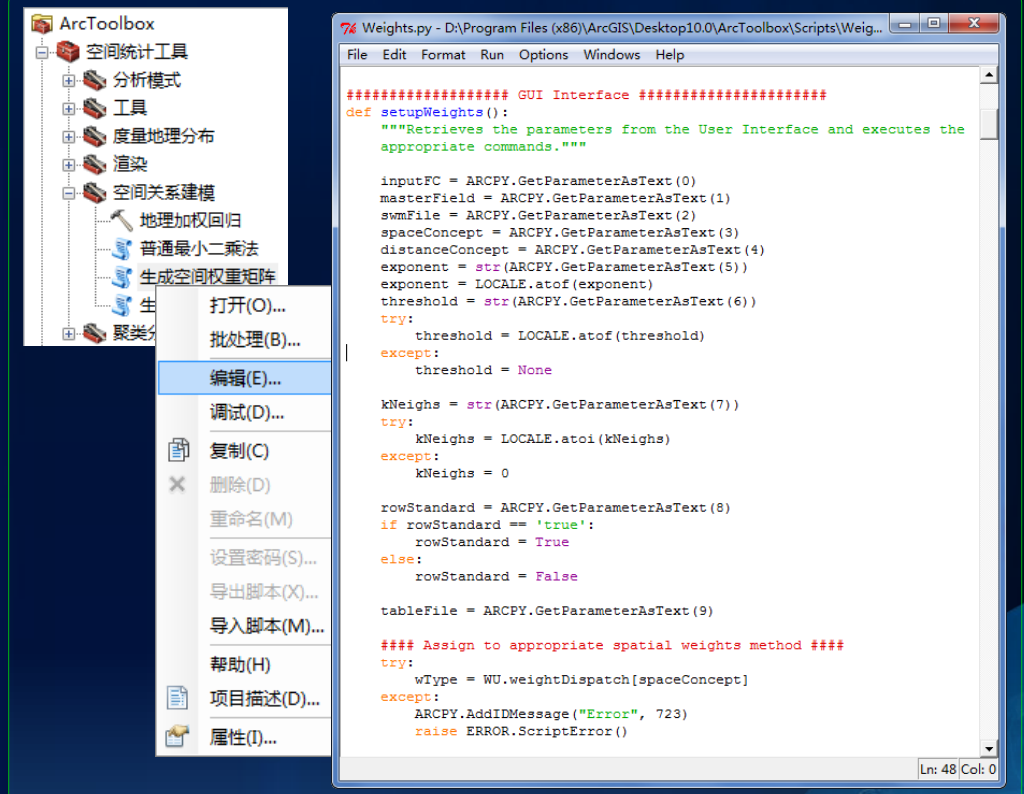
脚本工具



Python 窗口



独立脚本: IDE, Command Line, Scheduled Task



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

增量空间自相关

1

MoransI_Increment.py - D:\SpatialStatisticMaterial\Demo\Demo3\工具\空间统计附加工具\Scri...

File Edit Format Run Options Windows Help

```
################### Imports #########################
import sys as SYS
import os as OS
import numpy as NUM
import arcpy as ARCPY
import arcpy.management as DM
import ErrorUtils as ERROR
import SSUtilities as UTILS
import SSDataObject as SSDO
import Stats as STATS
import WeightsUtilities as WU
import gapy as GAPY
import locale as LOCALE
LOCALE.setlocale(LOCALE.LC_ALL, '')

def setupGlobalI_Increment():
    """Retrieves the parameters from the User Interface and executes the
    appropriate commands."""

    #### Input Features and Variable ####
    inputFC = ARCPY.GetParameterAsText(0)
    varName = ARCPY.GetParameterAsText(1).upper()

    #### Number of Distance Thresholds ####
    nIncrements = ARCPY.GetParameterAsText(2)
    if nIncrements == "#" or nIncrements == "":
        nIncrements = None
    else:
        nIncrements = int(nIncrements
        if nIncrements > 30:
            nIncrements = 30

    #### Starting Distance ####
    begDist = ARCPY.GetParameterAsText(
    if begDist == "#" or begDist == "":
        begDist = None
    else:
        begDist = LOCALE.atof(
```

2

增量空间自相关

Input Feature Class

家户

Input Field

HHRate

Number of Distance Bands

10

2 30

Beginning Distance (可选)

55

Distance Increment (可选)

10

Distance Method (可选)

EUCLIDEAN

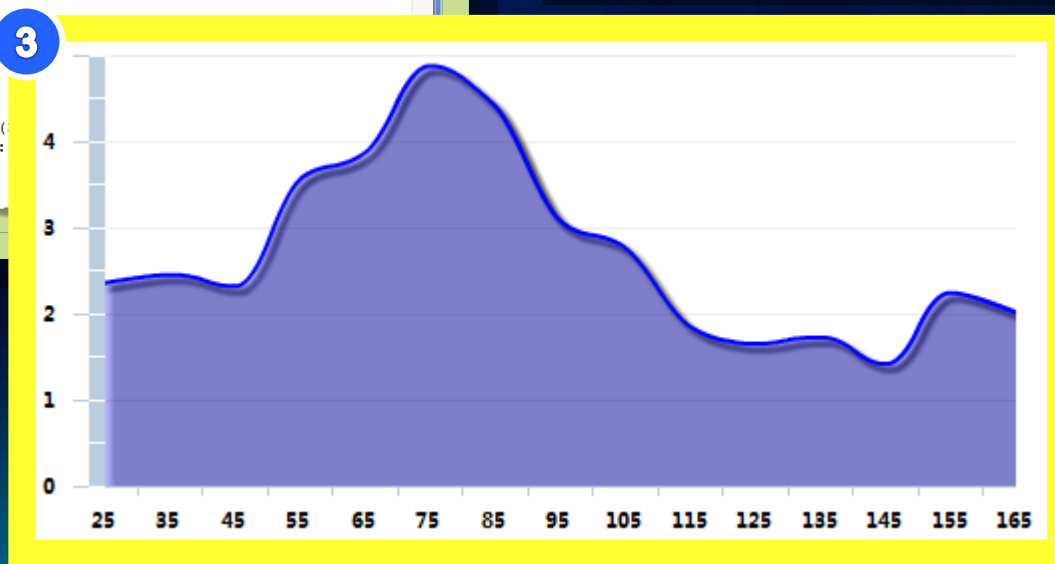
Row Standardization (可选)

Output Table (可选)

D:\应用工作\空间统计分析资料\示例\空间分布模式分析研究\

Display Results Graphically (可选)

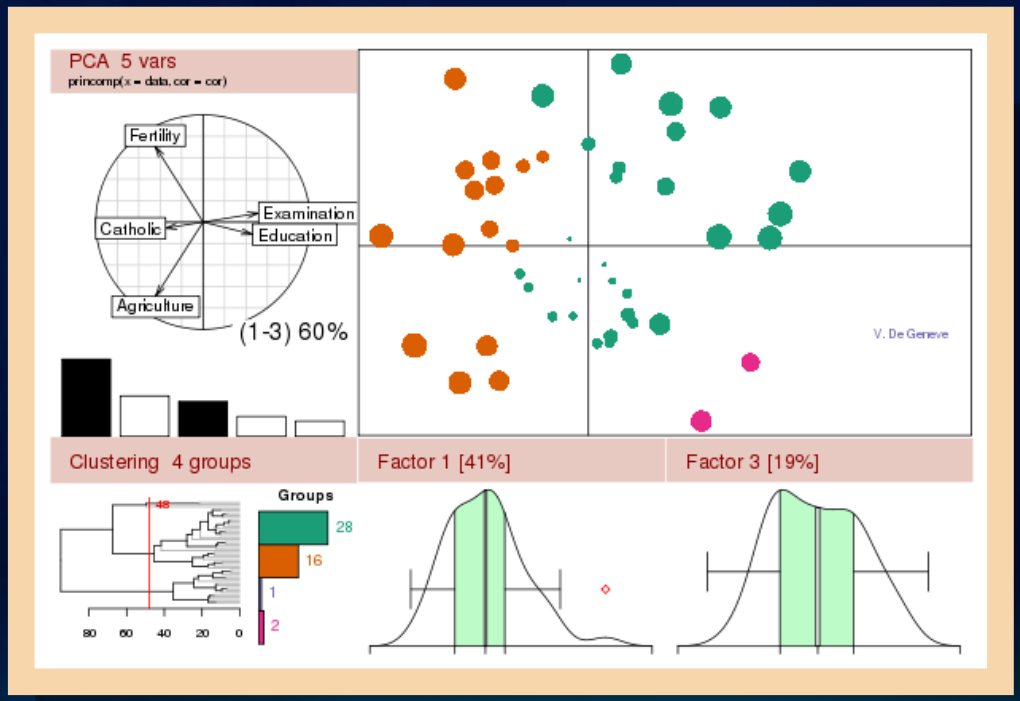
3



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

R Project

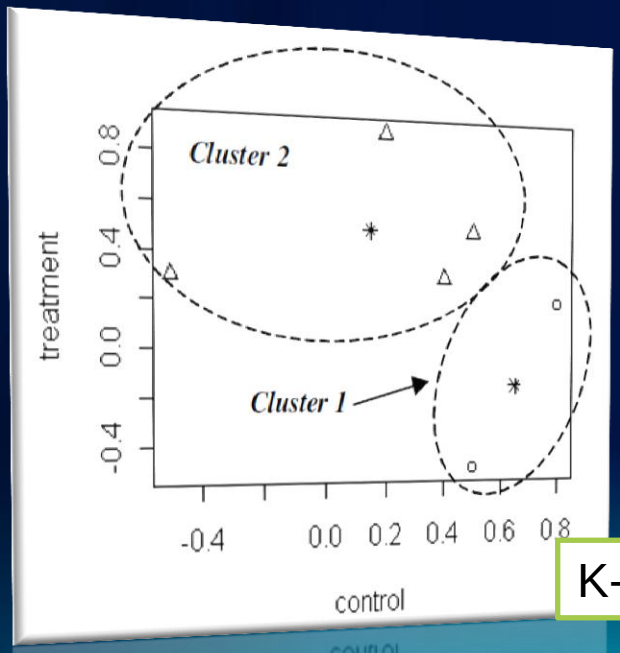
- 免费的语言和环境
- 统计计算图形处理



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

聚类方法

个数	2	4	6	8	10	12
聚类方法	3	15	63	255	1023	4095
个数	14	16	18	20	22	24
聚类方法	16383	65535	262143	1048575	4194303	16777215



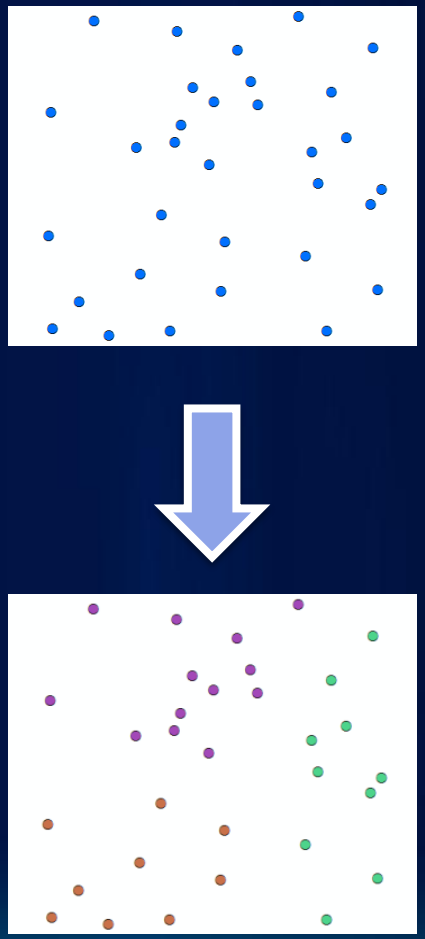
- 以空间中k个点为中心进行聚类，对最靠近他们的对象归类。通过迭代的方法，逐次更新各聚类中心的值，直至得到最好的聚类结果。

K-means

esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

点聚类（分区）

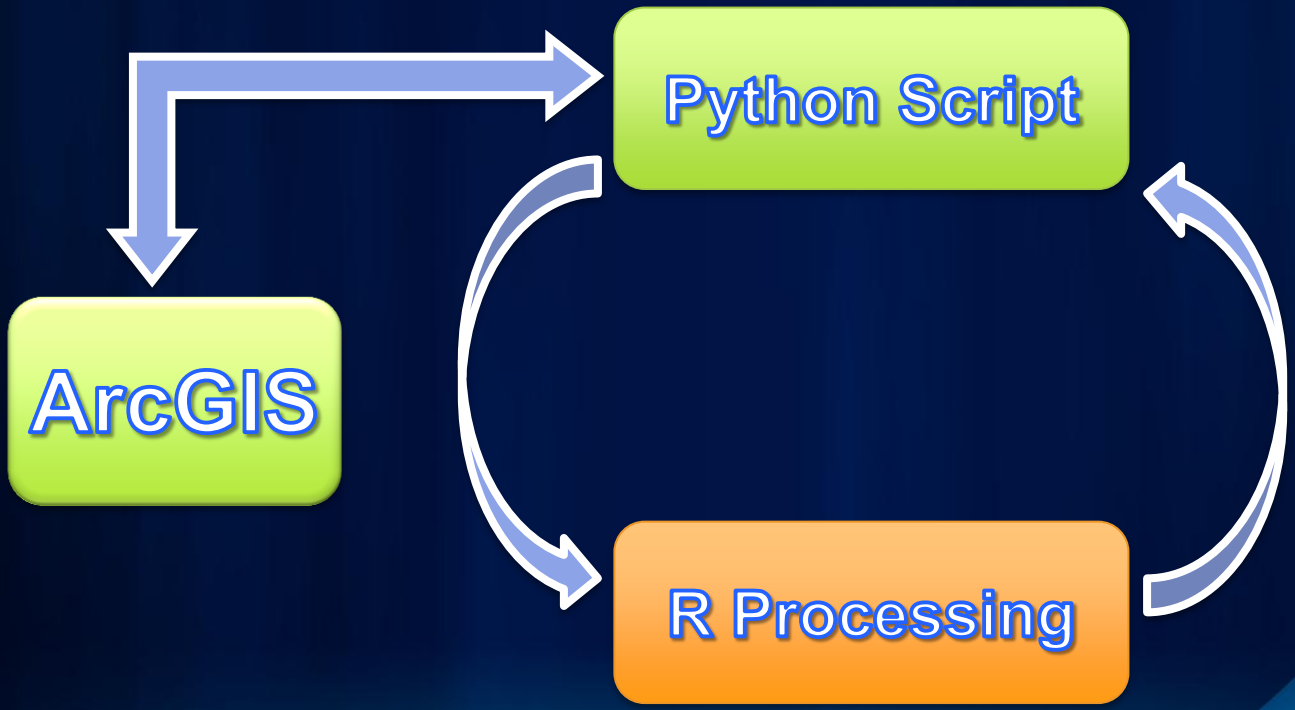
- 集群点位置：
  - 空间接近
  - 属性值（包括时间）



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间统计与R



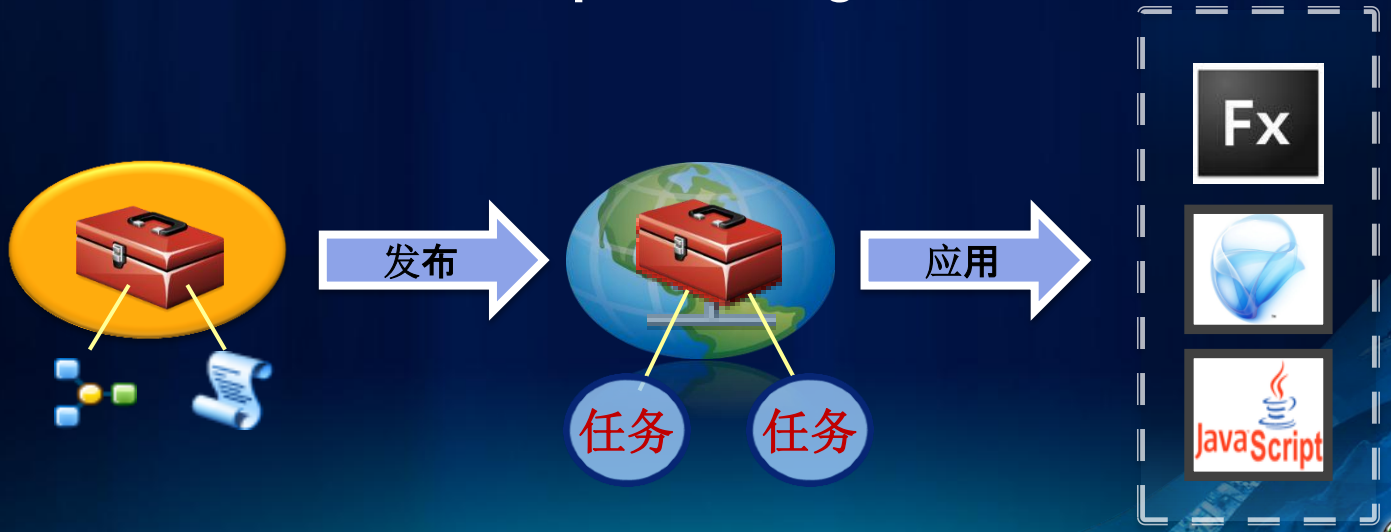


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间统计与Web应用程序

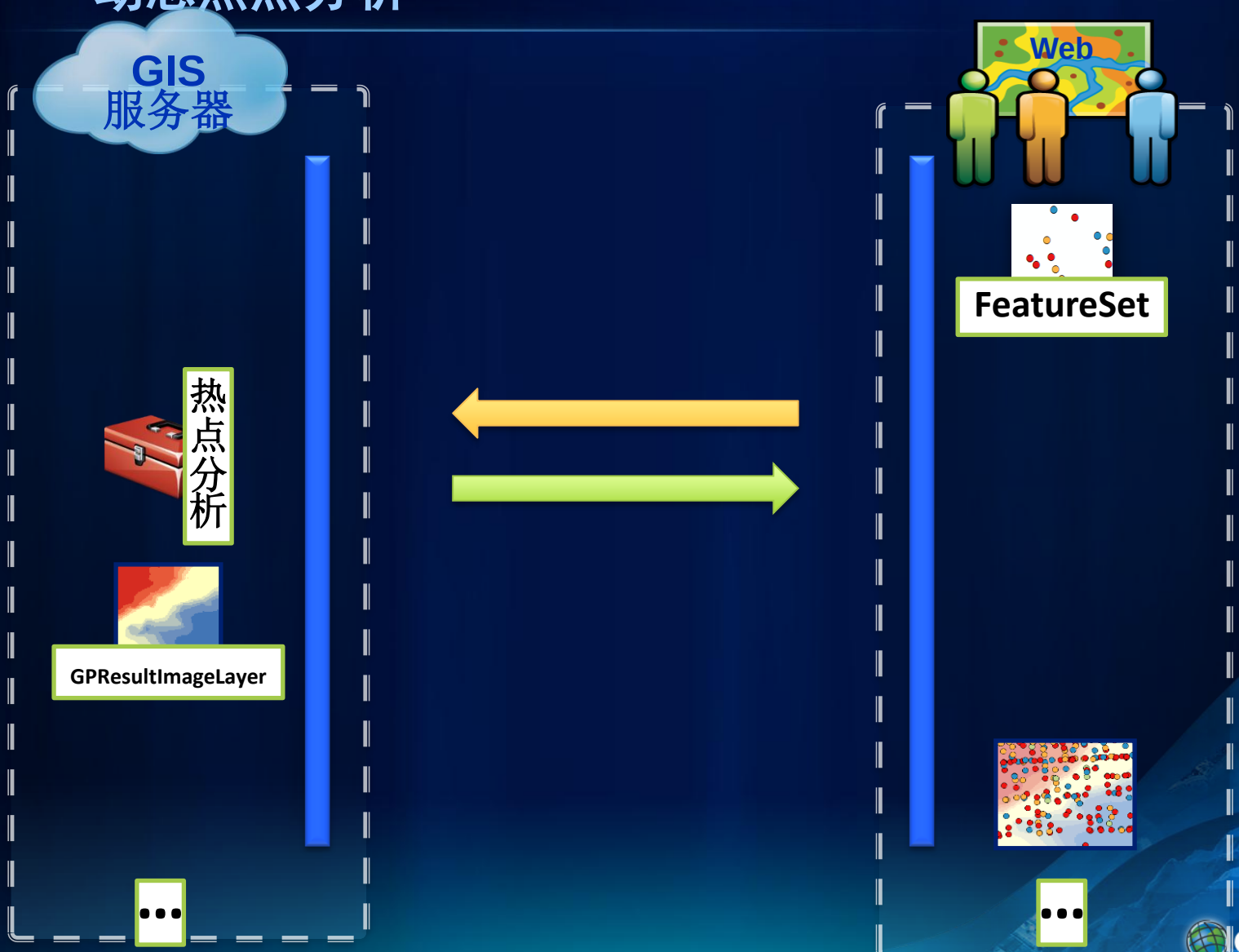


- 地理处理服务（ Geoprocessing Service ）



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

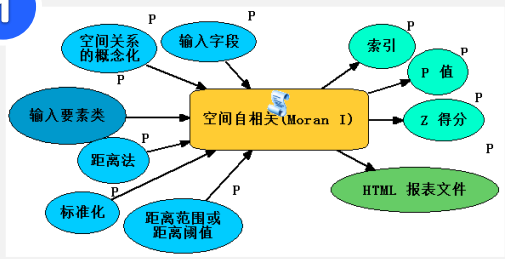
动态热点分析



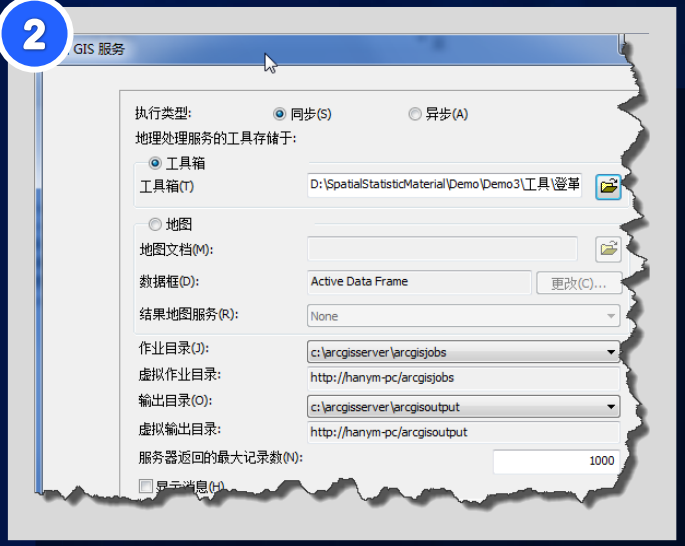
esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

空间自相关与Flex

1



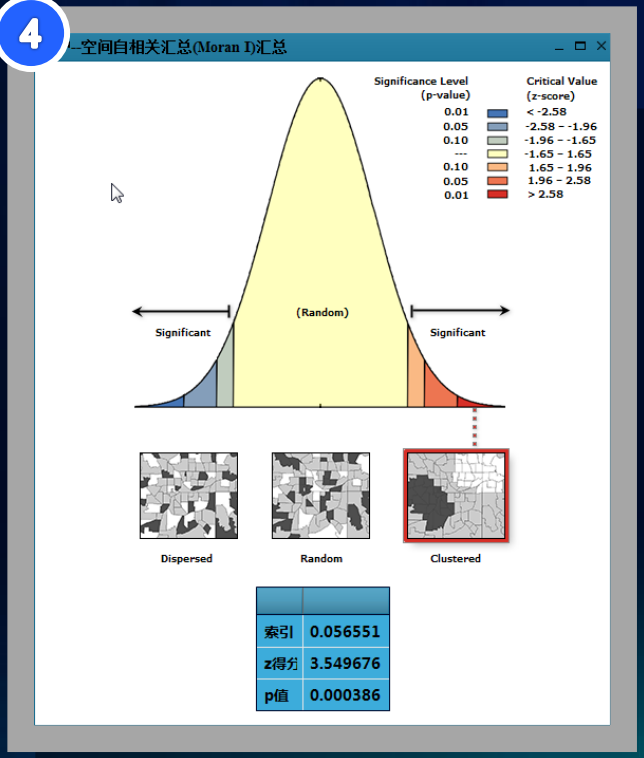
2



3

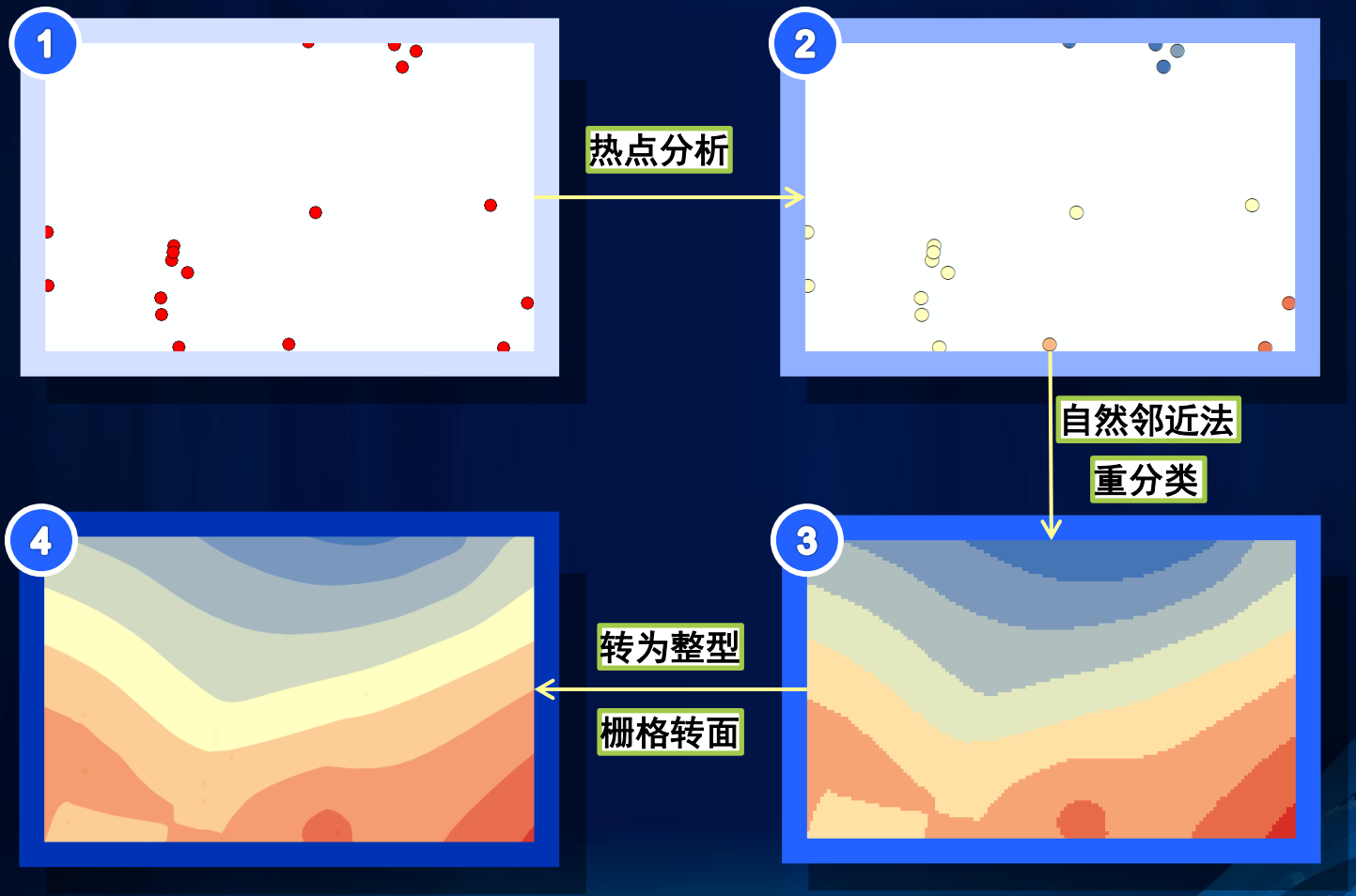


4



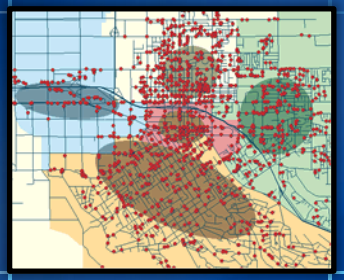
esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

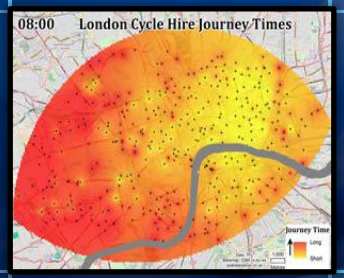
登革热疾病蔓延格局

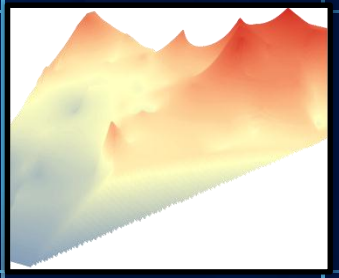


esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

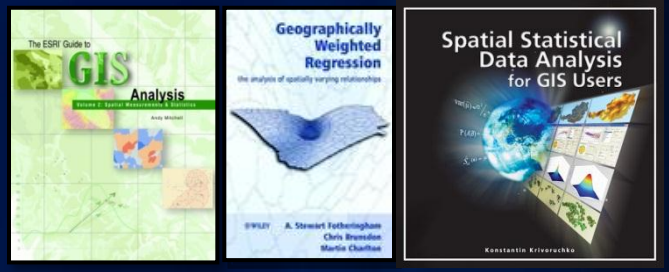
更多空间统计资源




08:00
London Cycle Hire Journey Times
Journey Time
Long
Short



空间统计学习资源



- 空间统计官网
  - www.esriurl.com/spatialstats
- 热点分析练习
  - http://resources.arcgis.com/gallery/file/geoprocessing/details?entryID=61616621-1422-2418-7F38-E95299E68799
- 回归分析练习
  - http://resources.arcgis.com/gallery/file/geoprocessing/details?entryID=8901F5BD-1422-2418-88FE-592BA3458CAF
- R-Project
  - http://www.r-project.org/index.html
- Rpy and RPy2
  - http://rpy.sourceforge.net/

esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

其他学习资源

- Geoprocessing 服务
  - 帮助文档Geoprocessing/Geoprocessing with ArcGIS Server
- ArcGIS For Flex 在线资源
  - http://links.esri.com/arcgis-api-flex
- ArcGIS For Microsoft Silverlight-WPF 在线资源
  - http://links.esri.com/arcgis-api-silverlightwpf
- ArcGIS For Javascript 在线资源
  - http://links.esri.com/arcgis-api-javascript
- Python
  - http://www.python.org/
- NumPy
  - http://www.numpy.org/

ArcGIS在线体验中心(原群英萃)



在线体验

视频中心

地图长廊

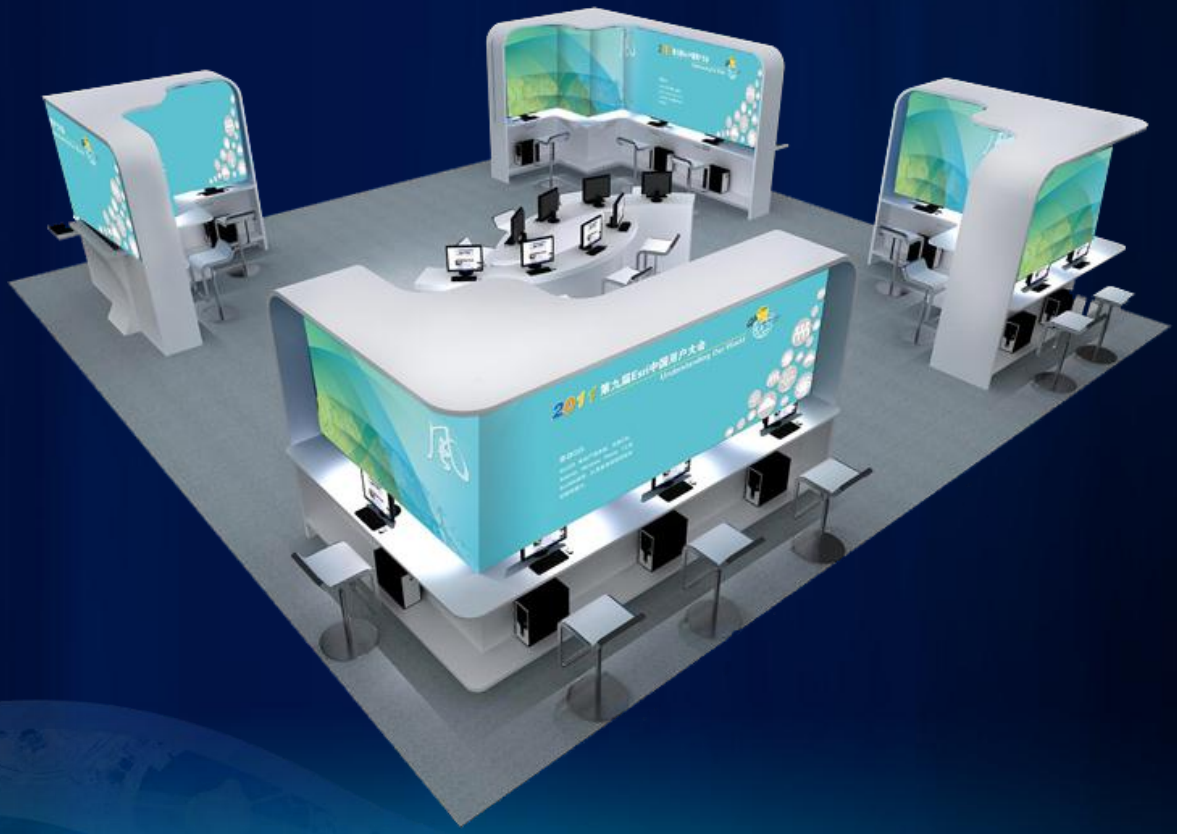
资源下载

知识中心

虚拟课堂

http://tm.esrichina-bj.cn

欢迎移步到体验区 体验炫彩GIS世界



esri China BEIJING
分 享 地 理 价 值

ArcGIS地统计分析方法的应用

Esri 中国（北京）有限公司　刘卓颖





esri China
BEIJING

分 享 地 理 价 值

谢谢大家