



China  
BEIJING

分 享 地 理 价 值



# Python基础介绍

行业技术部 卢萌



GIS: Opening Our World

# 目录

## ➤ 为什么是它？

——Python是干什么的

## ➤ 万丈高楼平地起

——Python的基础语法

## ➤ 工欲善其事必先利其器

——Python的工作环境

## ➤ 我欲成仙

——无所不能的Python扩展应用

## ➤ 礼包大放送

——Python常见问题解答

2012

第十届Esri中国用户大会

为什么是它?

Python是干什么的?

# Python

这一名字来源于一个喜剧，是一种面向对象、直译式计算机程序设计语言，也是一种功能强大而完善的通用型语言，已经具有十多年的发展历史，成熟且稳定。



monty python（蒙提·派森）组合

# Python之父

- 外文名: Guido van Rossum
- 绰号: Benevolent Dictator For Life  
(仁慈的独裁者)
- 民族: 荷兰
- 出生地: 荷兰
- 出生日期: 1956年1月31日
- 职业(前): Google工程师
- 毕业院校: 阿姆斯特丹大学



Guido van Rossum

# Python的优点

- 简单
- 易学
- 免费、开源
- 高层
- 可移植性
- 解释性
- 面向对象
- 可扩展性
- 可嵌入性
- 丰富的库
- .....

# Python的缺点



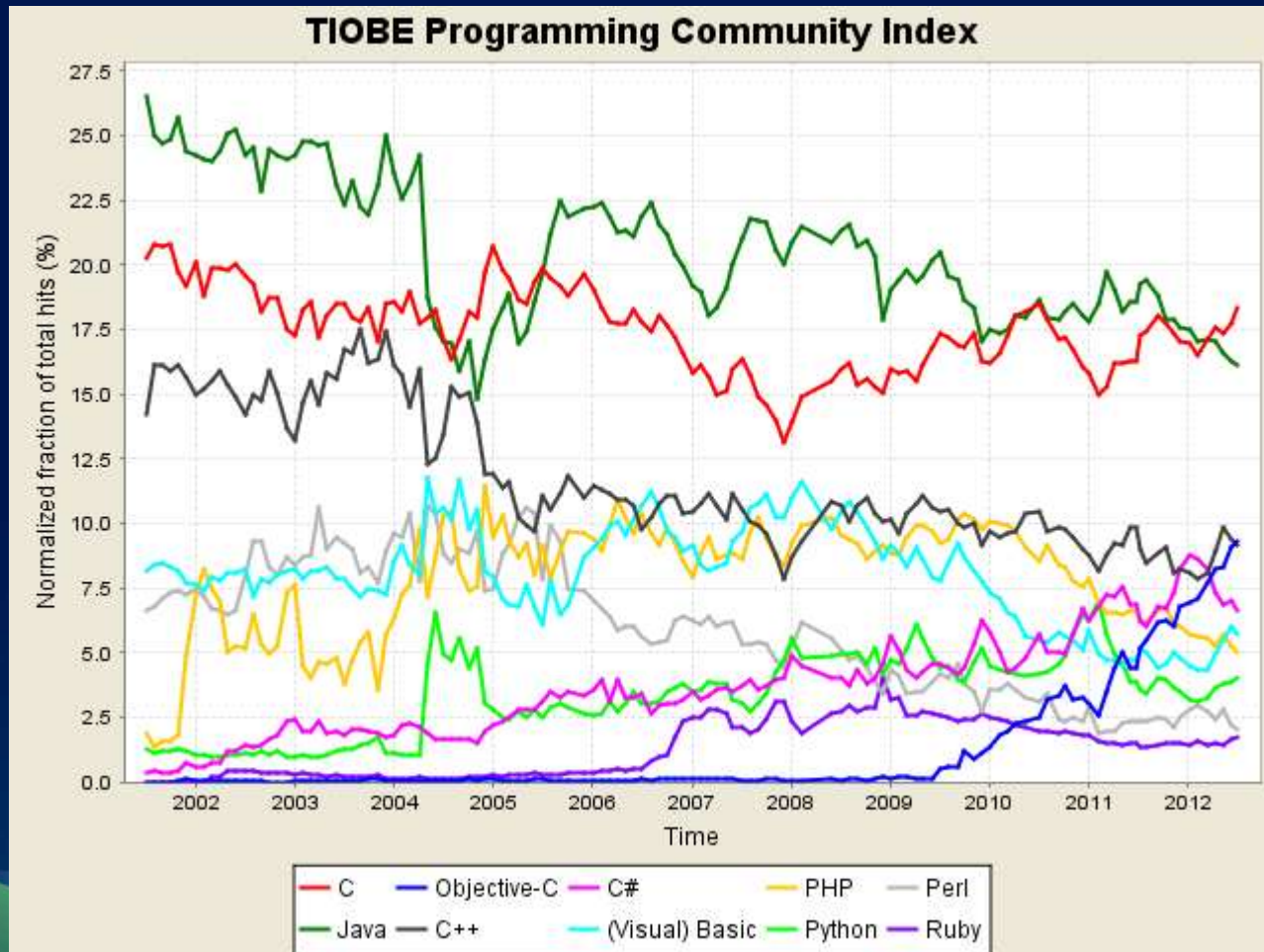
强制缩进

奇慢无比





# Python的地位



2012

第十届Esri中国用户大会



他们说：“来吧！我们要建造一座城和一座塔，塔顶通天，为要传扬我们的名，免得我们分散在全地上。”

耶和华降临，要看看世人所建造的城和塔。

——创世纪

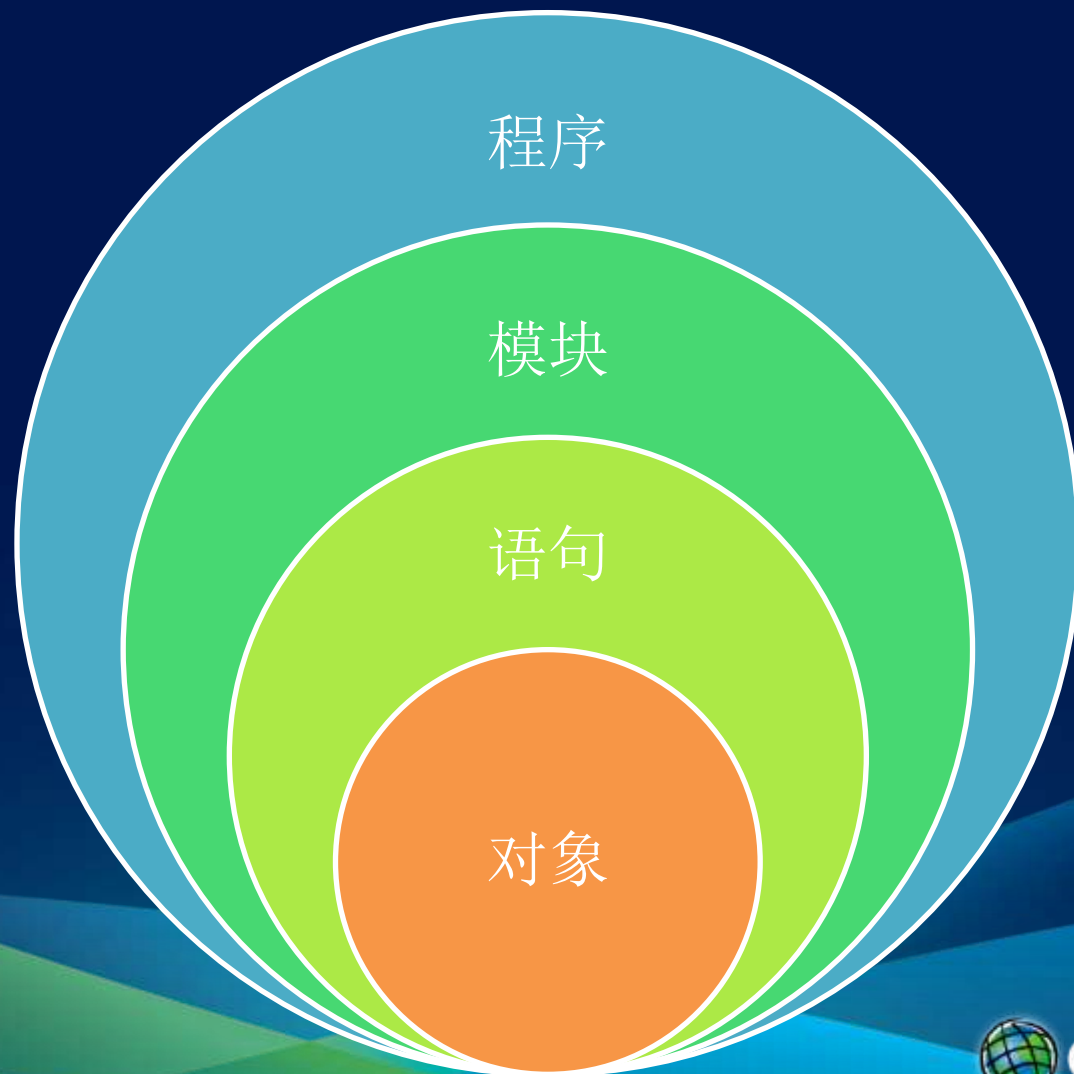
2012

第十届Esri中国用户大会

万丈高楼平地起

# Python的基础语法

# Python的结构



# 语法

- Python的语法以语句为基础，顺序执行。
- 采用缩进控制，边界自动探测
- 复合语句的首行用“:”表示，下行缩进
- 空格和注释自动忽略
- 语句可以跨行编写
  - 用“\”或者括号实现语句跨行
  - 列表、数组、字典都可以跨行编写

# 标示符

- **python**中的标识符是区分大小写的。
- 标示符以字母或下划线开头，可包括字母，下划线和数字。
- 以下划线开头的标识符是有特殊意义的。
  - 以单下划线开头（`_foo`）的代表不能直接访问的类属性，需通过类提供的接口进行访问；
  - 以双下划线开头的（`__foo`）代表类的私有成员；
  - 以双下划线开头和结尾的（`__foo__`）代表python里特殊方法专用的标识，如`__init__`（）代表类的构造函数。
- 在交互模式下运行python时，一个下划线字符（`_`）是特殊标识符，它保留了表达式的最后一个计算结果。

# 函数定义

## ➤ 定义:

```
def 函数名 (参数1, 参数2.....) :  
    语句块  
    return 返回值
```

## ➤ 调用:

```
函数名 (参数1, 参数2.....)  
变量名 = 函数名 (参数1, 参数2.....)
```

# 类

## ➤ 定义:

```
class 类名():  
    def __init__(self,参数.....):  
    def 函数名1(self,参数.....):  
    def 函数名2(self,参数.....):
```

## ➤ 调用:

```
实例名 = 类名()  
实例名.方法名(参数)
```



# 模块

- 模块(module)是python最高级别的程序组织单位。它可以打包程序代码和数据以备重用。
- 模块采用python程序的文件形式（或者C扩展程序的形式）存储，客户导入模块并对使用他们定义的名字。

# 其他内容

- 关键字: import、print、if、def、try、class .....
- 运算符: +、-、\*、/、\*\*、<、>、=.....
- 集合、数组、元组、字典.....
- 条件、循环、分支.....
- 异常.....
- 内置函数.....
- 扩展函数.....
- .....

2012

第十届Esri中国用户大会

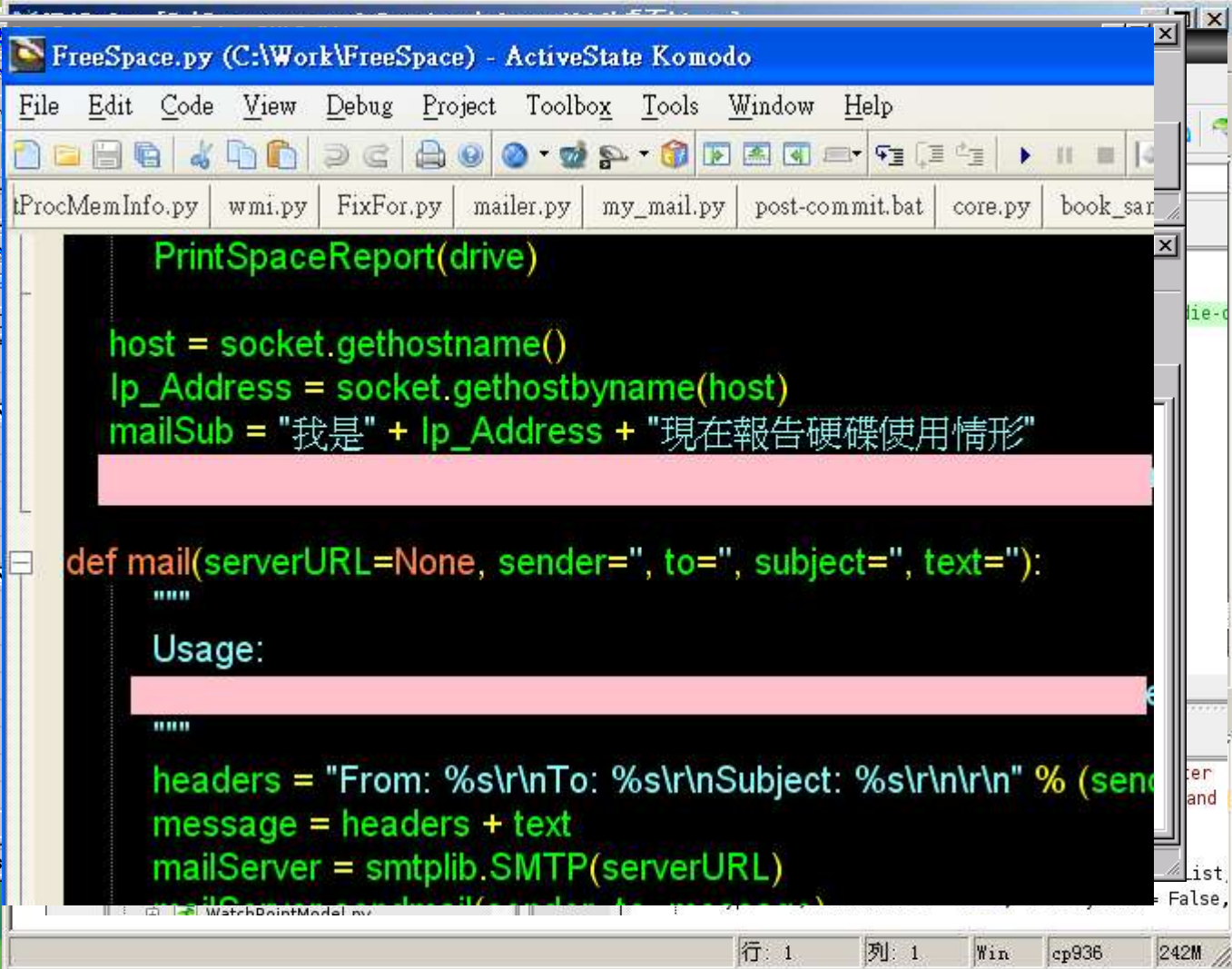
## Python的工作环境



正所谓工欲善其事，必先利其器。

# 市面上常用的IDE工具比较

IDE name	自动补全	智能感知	调试	语法检查	开源	特别注意	推荐度
IDLE							
PythonWin							
SPE							
Ulipad							
Eric							
BOA							
WingIDE							
Komodo							
VIM+插件							
emacs+插件							
eclipse+pydev插件							
VS +VisualPython							



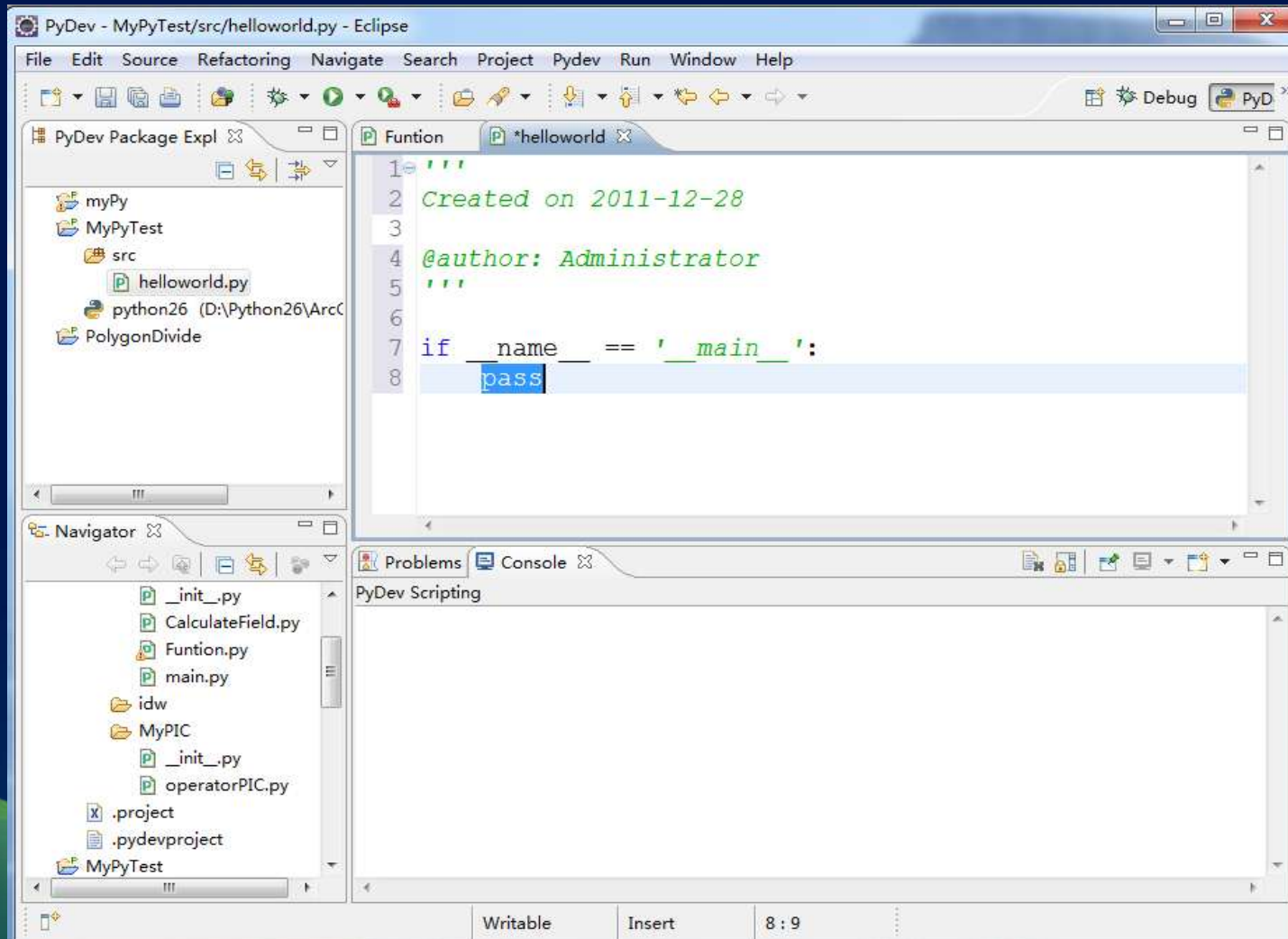
```
FreeSpace.py (C:\Work\FreeSpace) - ActiveState Komodo
File Edit Code View Debug Project Toolbox Tools Window Help
tProcMemInfo.py wmi.py FixFor.py mailer.py my_mail.py post-commit.bat core.py book_sar

PrintSpaceReport(drive)

host = socket.gethostname()
Ip_Address = socket.gethostbyname(host)
mailSub = "我是" + Ip_Address + "现在报告硬碟使用情形"

def mail(serverURL=None, sender=" ", to=" ", subject=" ", text=" "):
    """
    Usage:
    """
    headers = "From: %s\r\nTo: %s\r\nSubject: %s\r\n\r\n" % (sender, to, subject)
    message = headers + text
    mailServer = smtplib.SMTP(serverURL)
    mailServer.sendmail(sender, to, message)
```

# Eclipse + PyDev

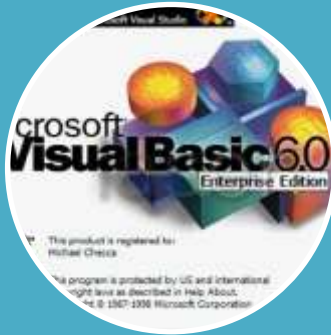


2012

第十届Esri中国用户大会

# 无所不能的Python扩展应用

# ArcPy



VB



VB

+

arcgisscript



ArcPy



# ArcGIS 10.1 for Python新特性

- 新增网络分析模块

- 自动的网络分析 workflow

- 新增数据访问模块

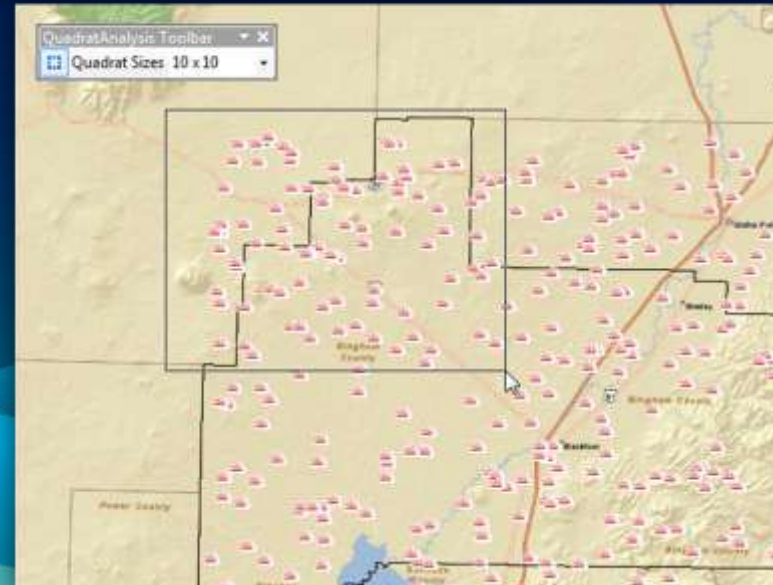
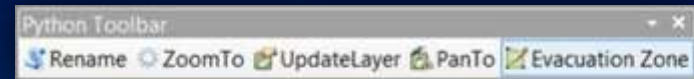
- 快速访问
- 编辑处理
- 几何操作

- 功能增强

- Python 2.7发布
- 制图模块增强
- 新增几何方法、GDB管理函数等

- Python Add-ins

- 利用Python扩展桌面





# Toolbox的调用 (一)

```
Python
>>> arcpy.analysis.Clip('cities',|
    ◆ "china"
    ◆ "cities"

Clip_analysis(in_features,
clip_features, out_feature_class,
{cluster_tolerance})
Extracts input features that overlay
the clip features. Use this tool to cut
out
a piece of one feature class using one
or more of the features in another
feature class as a cookie cutter. This
is particularly useful for creating a
new feature class—also referred to as
study area or area of interest (AOI)—that
```

命令行方式

# Toolbox的调用 (二)

The screenshot displays the Eclipse IDE interface. The main editor window shows the following Python code:

```
7 import arcpy
8 from arcpy import env
9 def DSMMain():
10     path = "D:/GIS_data/StatisticsDemo/data.gdb"
11     env.workspace = path
12     env.extent = "-3.880 -1015.476 1104.297 6.1"
13     waterPump = "waterPump"
14     choleraDead = "choleraDead"
15     voronoiOutput = "wpVor"
16     identOut = "identOut"
17     lineOut = "DandW_Line"
18
19     #生成泰森多边形, 用于将水泵所在的区域划分好。
```

The Package Explorer on the left shows a project structure with a 'src' folder containing several Python files, including 'DSM.py'. The Navigator on the left shows the current file structure with 'DSMMain' selected.

The Console window at the bottom shows the execution output:

```
<terminated> D:\IDE\workspace\statisticsDemo\src\DrSnowMapping\DSM.py
NO.7    insert success
NO.8    insert success
NO.9    insert success
NO.10   insert success
NO.11   insert success
NO.12   insert success
```

The status bar at the bottom indicates 'Writable', 'Insert', and '56 : 14'.

编程方式

# 自动化制图

- 管理地图文档（MXDs）、图层（Layers）和其中数据
  - 地图文档中的信息汇总：数据源、无效图层、坐标参考信息等
  - 更新图层数据源
  - 更新图层的符号
- 自动化的制图 workflow
  - 自动制图和创建pdf地图册
  - 自动导出和打印地图

# 复杂处理控制

```
import arcpy, random
def rpm25():
    f = "D:/GIS_data/rcees/data.gdb/station"

    for i in range(1, 32):
        newf = f + "_" + str(i)
        arcpy.Select_analysis(f, newf)
        rows_upd = arcpy.UpdateCursor(newf)
        for ru in rows_upd:
            if int(ru.f) == 0:
                randNum = random.randint(20, 50)
            elif int(ru.f) == 1:
                randNum = random.randint(51, 100)
            elif int(ru.f) == 2:
                randNum = random.randint(101, 150)
            elif int(ru.f) == 3:
                randNum = random.randint(151, 200)
            elif int(ru.f) == 4:
                randNum = random.randint(201, 250)
            else:
                randNum = random.randint(301, 550)
            ru.value_ = float(randNum)
            ru.date_ = 20121200 + i
            rows_upd.updateRow(ru)
        print newf
if __name__ == '__main__':
    rpm25()
```

# Add-ins功能

我的扩展工具

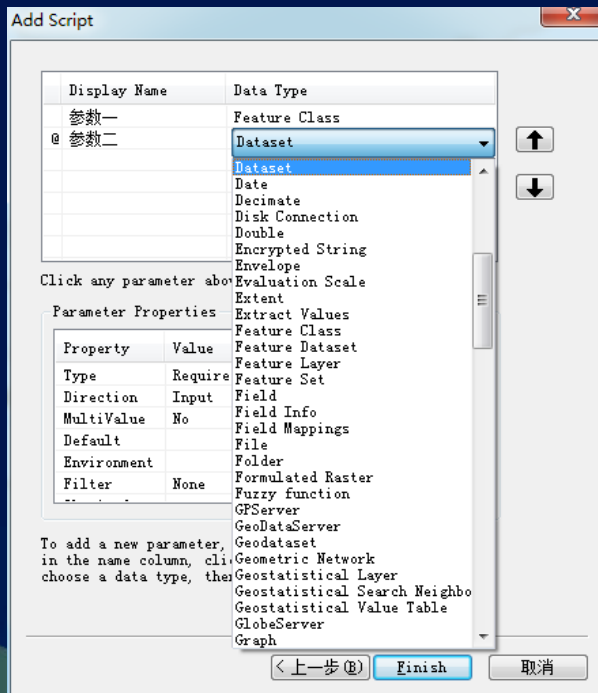
我的按钮 图层列表

```
class iZoomIn(object):
    """Implementation for AddIn_addin.ZoomInTool (Tool)"""
    def __init__(self):
        self.enabled = True
        self.shape = "NONE" # Can set to "Line", "Circle" or "Rectangle" for int
    def onMouseDown(self, x, y, button, shift):
        pass
    def onMouseDownMap(self, x, y, button, shift):
        pass
    def onMouseUp(self, x, y, button, shift):
        pass
    def onMouseUpMap(self, x, y, button, shift):
        pass
    def onMouseMove(self, x, y, button, shift):
        pass
    def onMouseMoveMap(self, x, y, button, shift):
        pass
    def onDoubleClick(self):
        pass
    def onKeyDown(self, keycode, shift):
        pass
    def onKeyUp(self, keycode, shift):
        pass
    def deactivate(self):
        pass
    def onCircle(self, circle_geometry):
        pass
    def onLine(self, line_geometry):
        pass
    def onRectangle(self, rectangle_geometry):
        pass

class iZoomOut(object):
    """Implementation for AddIn_addin.ZoomOutTool (Tool)"""
```

# 将脚本与GP的交互

arcpy.GetParameterAsText(0)



```
def Horizontal():  
    inFeat = arcpy.GetParameterAsText(0)  
    areaCalclate = arcpy.GetParameterAsText(1)  
    outFeat = arcpy.GetParameterAsText(2)  
    DivideNum = arcpy.GetParameterAsText(3)  
  
    Area_rows = arcpy.SearchCursor(areaCalclate)  
    area_sum = 0  
    for row in Area_rows:  
        area_sum = row.getValue('Shape_area')  
    del Area_rows  
  
    divideList = str(DivideNum).split(":")  
  
    deno = 0.0  
    for d in divideList:  
        deno = float(d) + deno
```

arcpy.AddMessage(message)

# 其他常用扩展包

## ➤ Python GUI:

– TK:

<http://www.tkdocs.com/tutorial/index.html>

– wxPython:

<http://www.wxpython.org/>

## ➤ 图形图像处理:

– PIL ( Python Imaging Library )

<http://www.pythonware.com/products/pil/>

2012

第十届Esri中国用户大会

# Python常见问题解答



# 中文编码

- 乱码怎么办？

- 1、加文件头：`# -*- coding:cp936 -*-`

- 2、在有中文的地方，通过在字符串前面加‘u’强制转换成utf-8格式编码。

# 运行速度

知己知彼百战不殆

利用datetime包来获取每句代码的运行速度。

```
import datetime
startTime = datetime.datetime.now()
print "start time :",startTime
import arcpy
endTime = datetime.datetime.now()
print "end time :",endTime
print "耗时", endTime - startTime
```

# 代码保密

Python编写的代码可不可以进行保密设置？

Python编写的脚本可以编译成二进制pyc，方法如下：

- 1、通过py\_compile包进行编译。
- 2、编写模块类的方式，然后运行，会自动编译。

编译完成之后，使用pyc的方法与使用py脚本的方法一样。

# 资源

<http://www.arcgis.com> ArcGIS的云平台

<http://www.arcgisonline.com> ArcGIS中国在线数据中心

<http://resources.arcgis.com> ArcGIS在线资源中心

<http://www.esri.com> Esri官方网站

<http://www.esrichina.com.cn> Esri中国官方网站

<http://www.gisall.com> Esri中国官方论坛

# 联系方式

卢萌:

Email: [lum@esrichina.com.cn](mailto:lum@esrichina.com.cn)

新浪微博: esri\_大虾卢

韩源萌:

Email: [hanym@esrichina.com.cn](mailto:hanym@esrichina.com.cn)

新浪微博: 番茄炒土豆丝



China  
BEIJING

分 享 地 理 价 值

