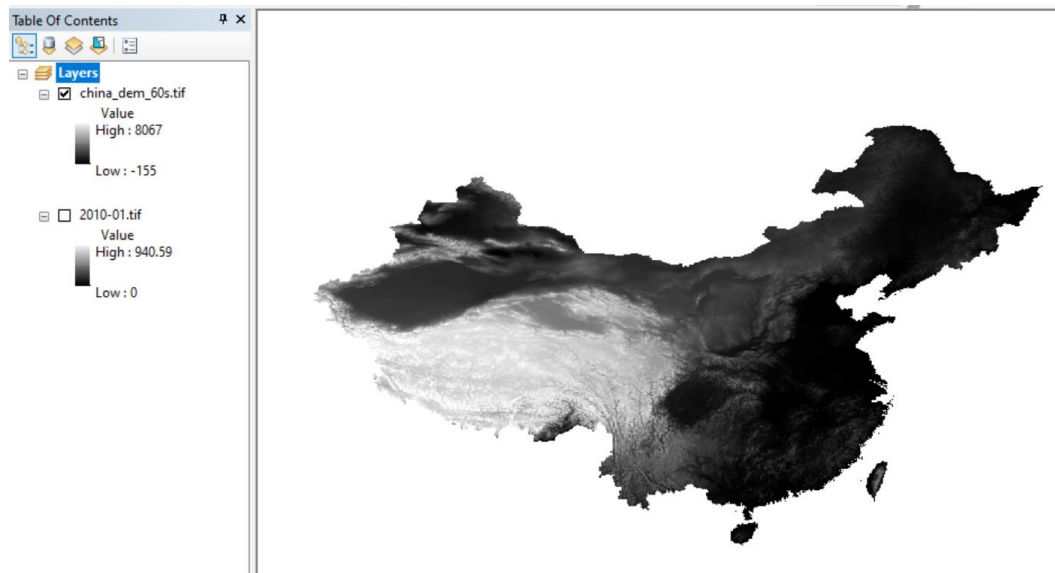


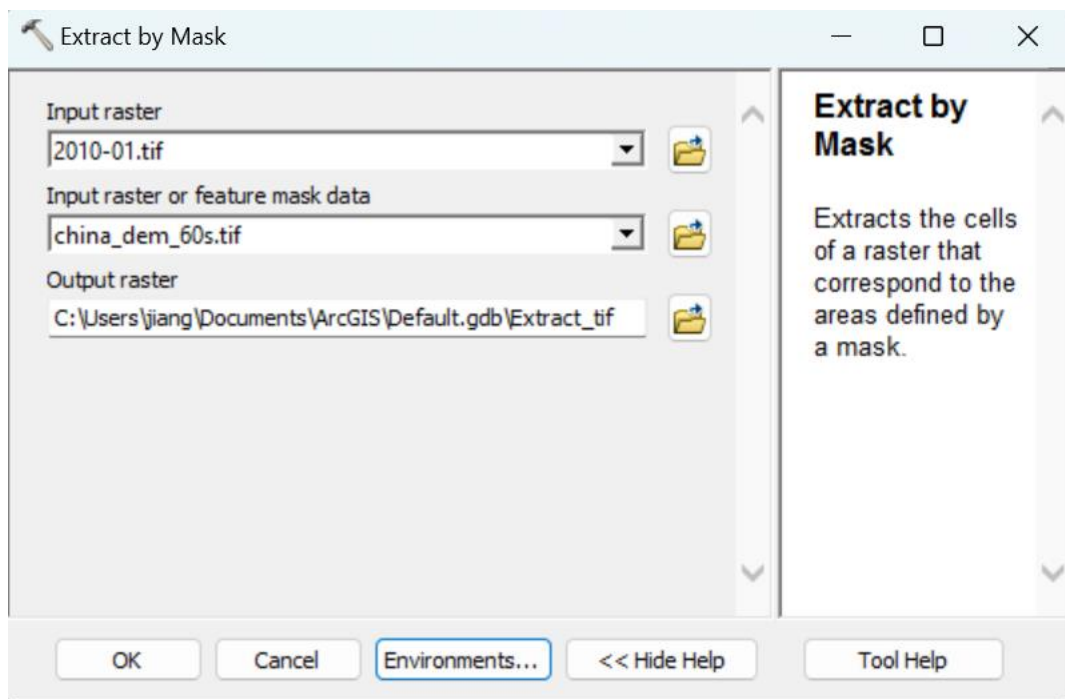
实验 6.1 分析中国区域降水的时空特征

实验一、从世界范围的降水数据裁剪中国区域

1. 新建地图，加载降水数据和中国区域；



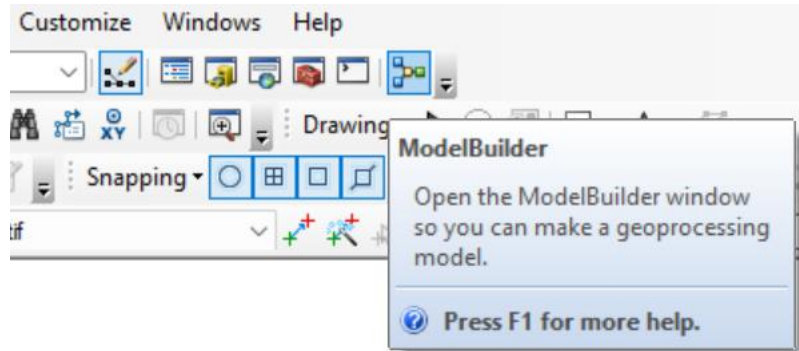
2. 使用 Spatial Analyst Tools-> Extraction -> Extract by Mask 工具,进行区域裁剪;



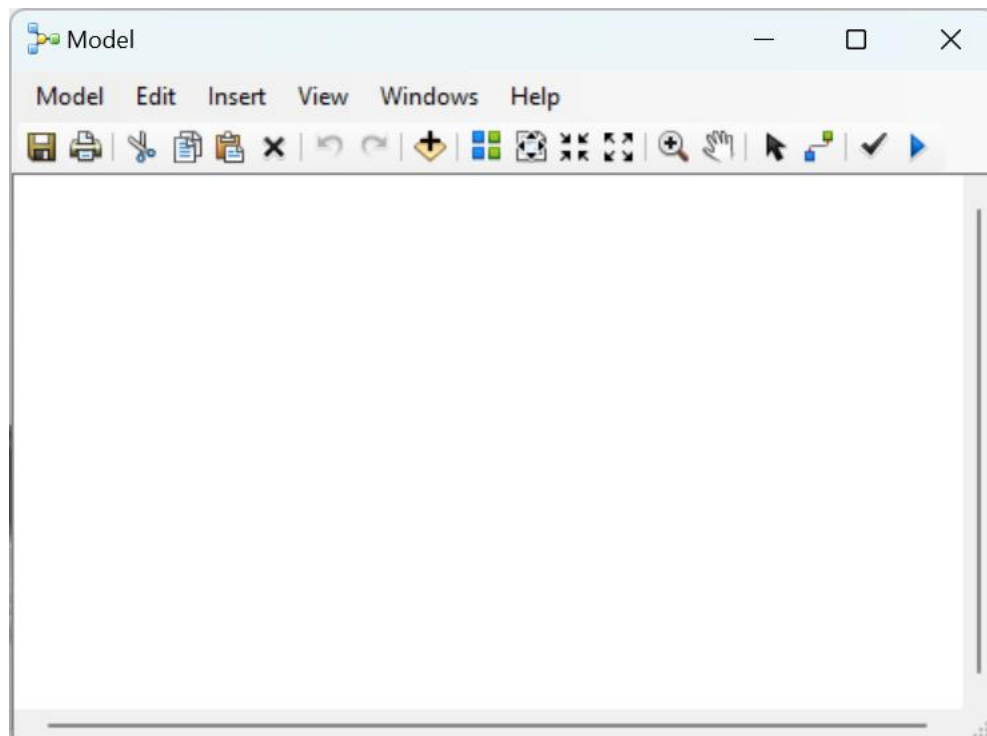
3. 重复上述步骤,完成 2010-2011 年 24 个月的降水数据的裁剪。

实验二、从世界范围的降水数据裁剪中国区域（批处理）

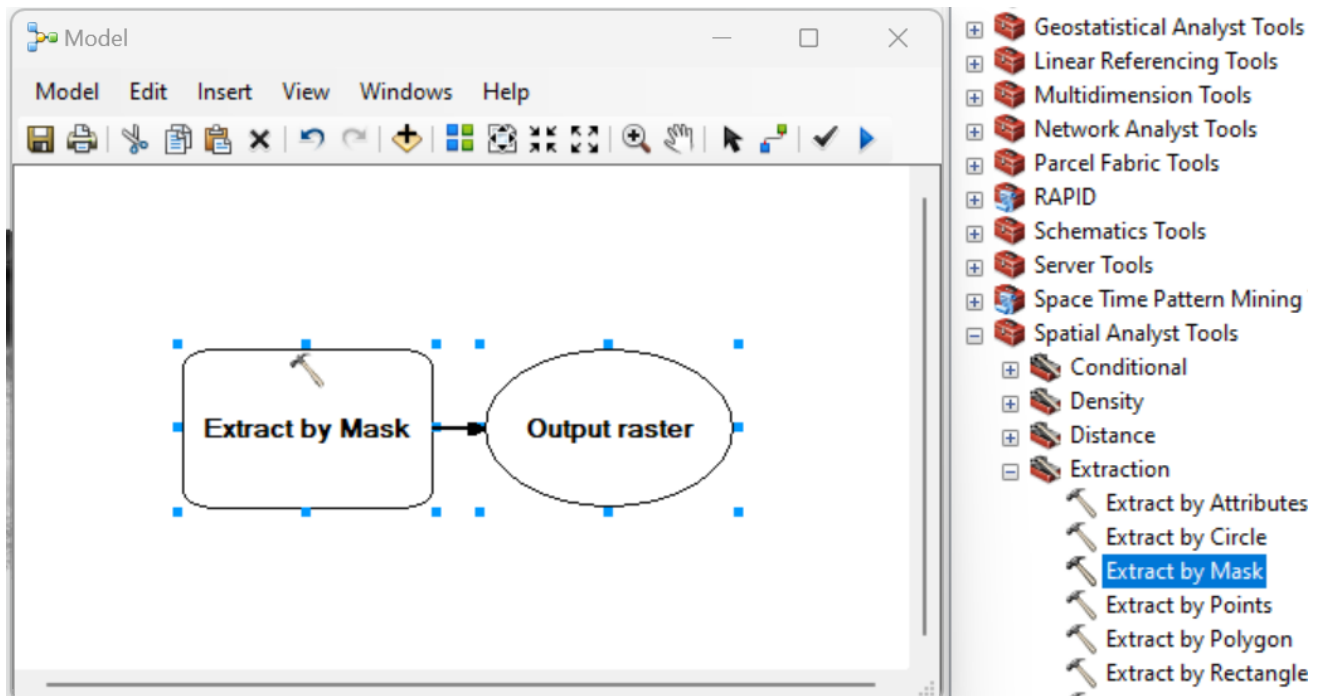
1. 在主工具条上找到 ModelBuilder，单击打开。



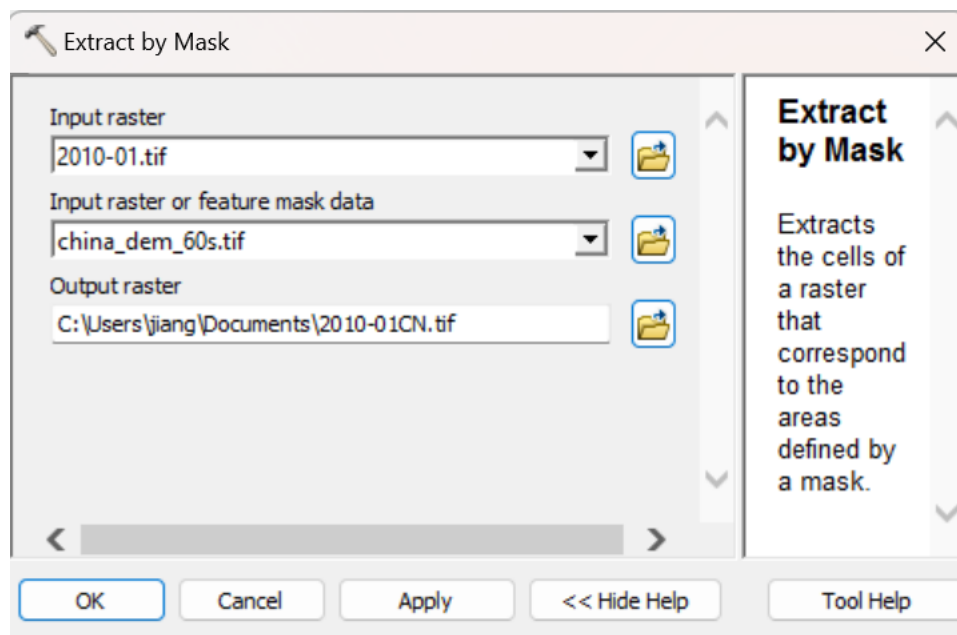
打开的 ModelBuilder 窗口如下：



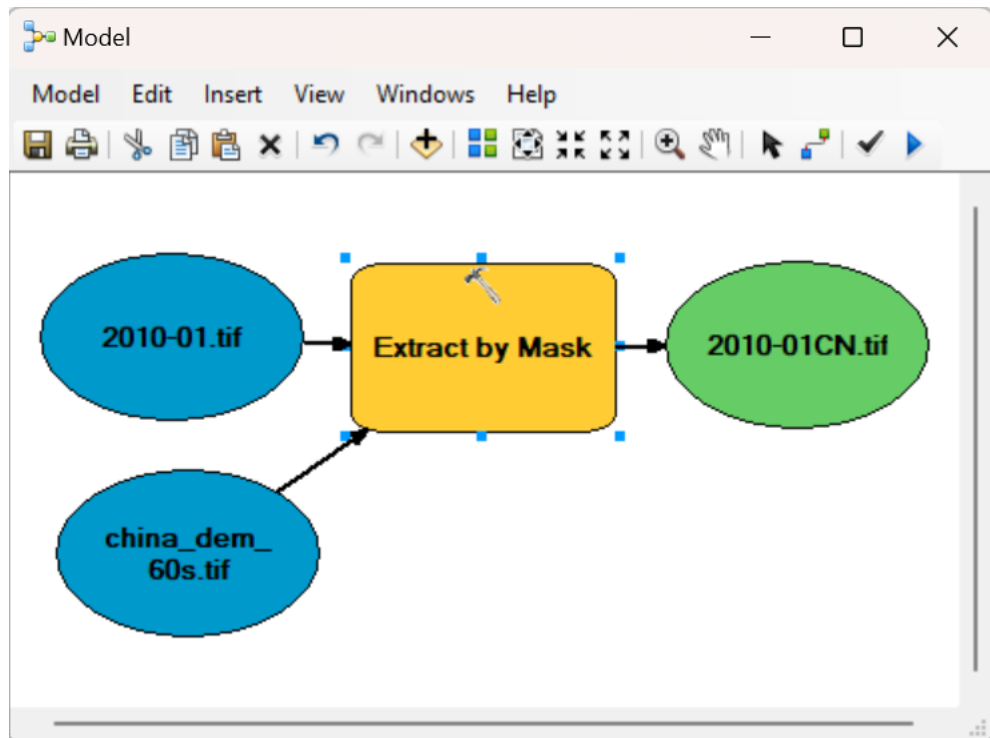
2. 在 ArcToolbox 找到 Extract by Mask 工具，拖拽到 ModelBuilder 窗口内，如下图所示：



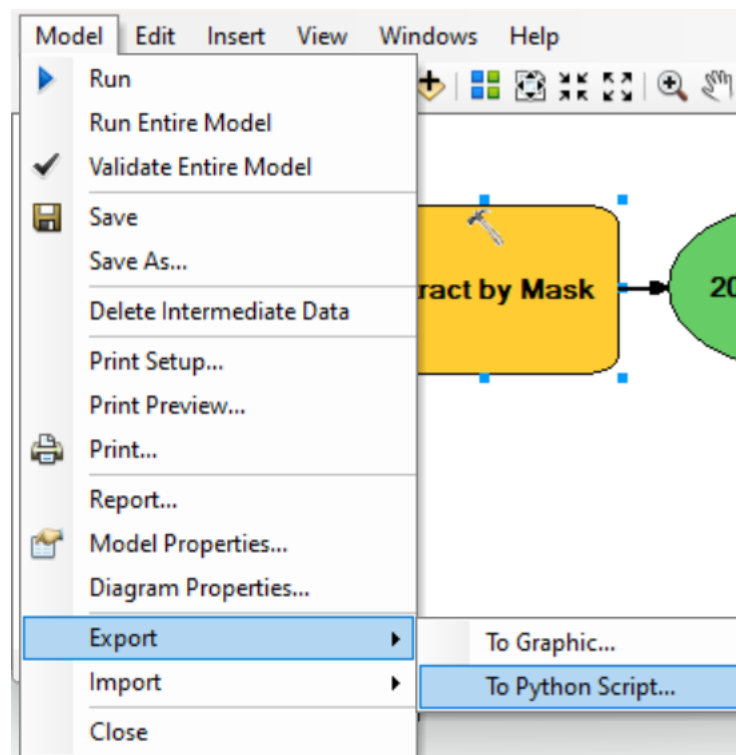
3. 在 ModelBuilder 窗口内，双击“Extract by Mask”，调出设置窗口如下：



调整输入数据和输出数据后的模型如下：



4. 把新建的模型保存为 python 脚本。Model->Export->To Python Script, 命名为 BatchProcess.py 如下所示：



5. 用 Notepad++打开 Python 脚本，如下图所示：

```
1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  # -----
3  # BatchProcess.py
4  # Created on: 2023-10-26 09:22:25.00000
5  # (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
6  # Description:
7  # -----
8
9  # Import arcpy module
10 import arcpy
11
12
13 # Local variables:
14 v2010_01_tif = "2010-01.tif"
15 china_dem_60s_tif = "china_dem_60s.tif"
16 v2010_01CN_tif = "C:\\Users\\jiang\\Documents\\2010-01CN.tif"
17
18 # Process: Extract by Mask
19 arcpy.gp.ExtractByMask_sa(v2010_01_tif, china_dem_60s_tif, v2010_01CN_tif)
```

利用 for 循环，对所有的月数据进行批处理。脚本修改如下：

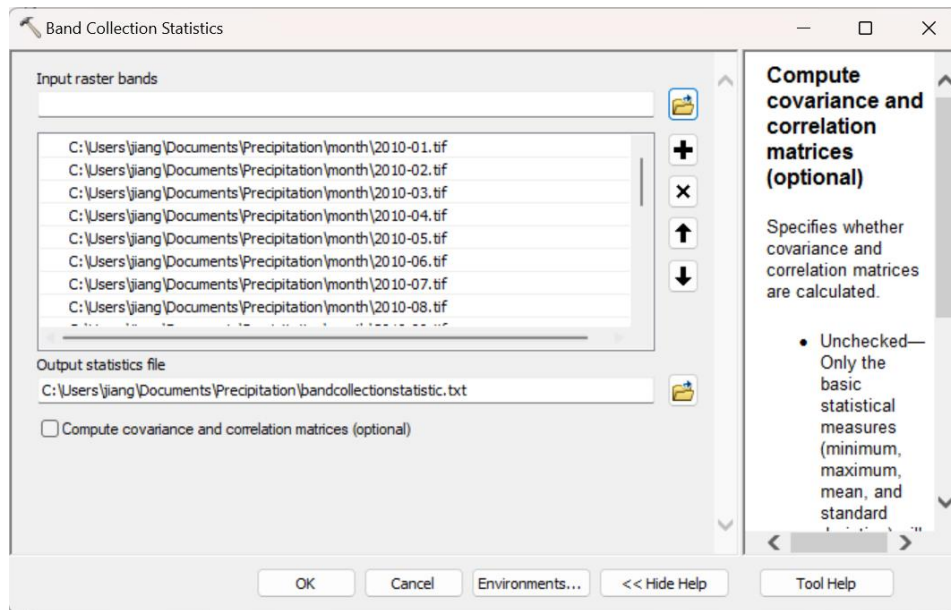
```
# -*- coding: utf-8 -*-
# -----
# BatchProcess.py
# Created on: 2023-10-26 09:22:25.00000
# (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
# Description:
# -----

# Import arcpy module
import arcpy
arcpy.CheckOutExtension('Spatial')
import os

# allow overwrite existing files
arcpy.env.overwriteOutput = True

# The folder storing all the tif files
tifdir = r"C:\Users\jiang\Documents\Precipitation\month"
mask = r"C:\Users\jiang\Documents\Precipitation\china_dem_60s.tif"
# For loop
for tif in os.listdir(tifdir):
    if tif.endswith('.tif'):
        # variables
        input_file = tifdir + os.sep + tif
        print(input_file)
        output_file = tifdir + os.sep + tif[:-4] + '_CN.tif'
        print(output_file)
        # process: Extract by Mask
        arcpy.gp.ExtractByMask_sa(input_file, mask, output_file)
        print(tif + ' is done!')
print('All files are finished!')
```

6. 在开始菜单打开 IDLE (Python GUI)，File -> Open 打开改写的 BatchProcess.py 文件，点击 Run->Run Module 批处理 2 年的月数据。
7. 在上述基础上，使用 Band Collection Statistics 统计月尺度的中国平均降水量。

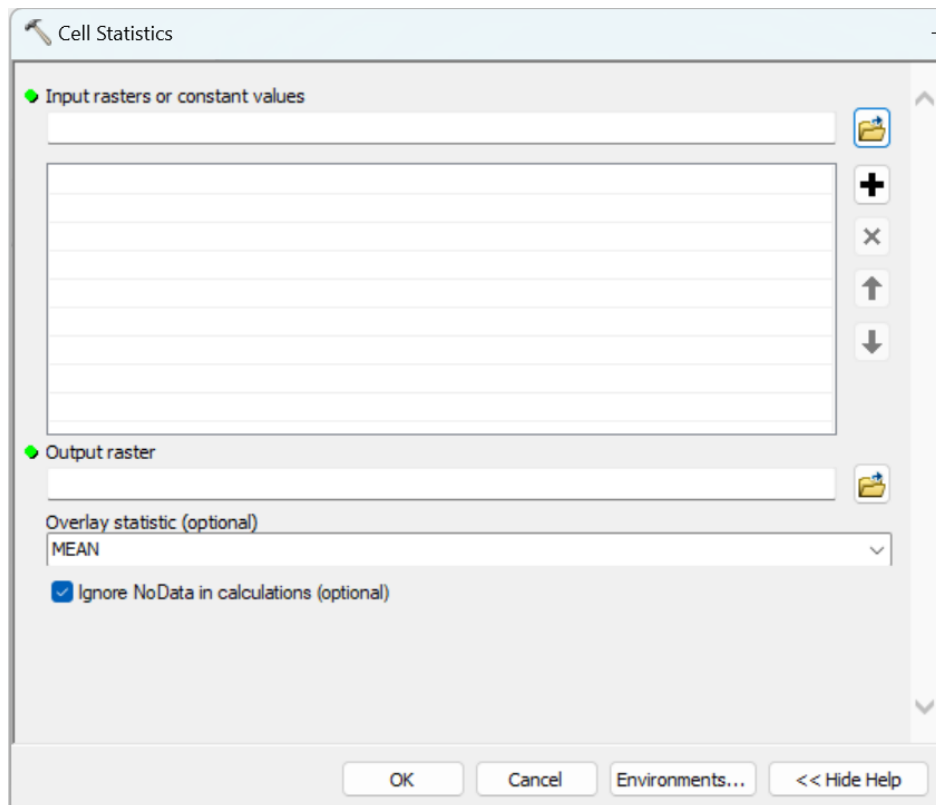


8. 绘制中国 2010-01 到 2011-12 间的降水统计图表。

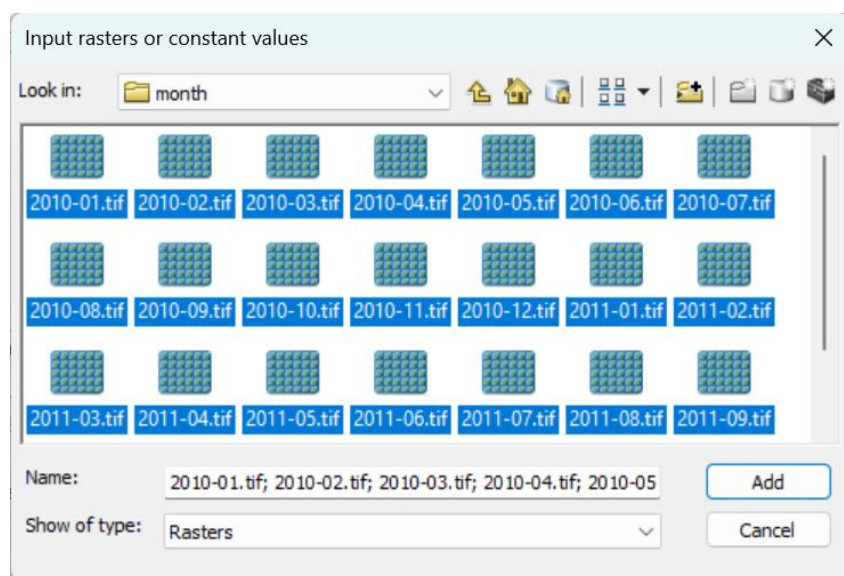
实验三、逐像元统计中国区域月平均降水量

利用 Cell Statistics 工具可以完成 24 个月的逐个像元的平均月降水量

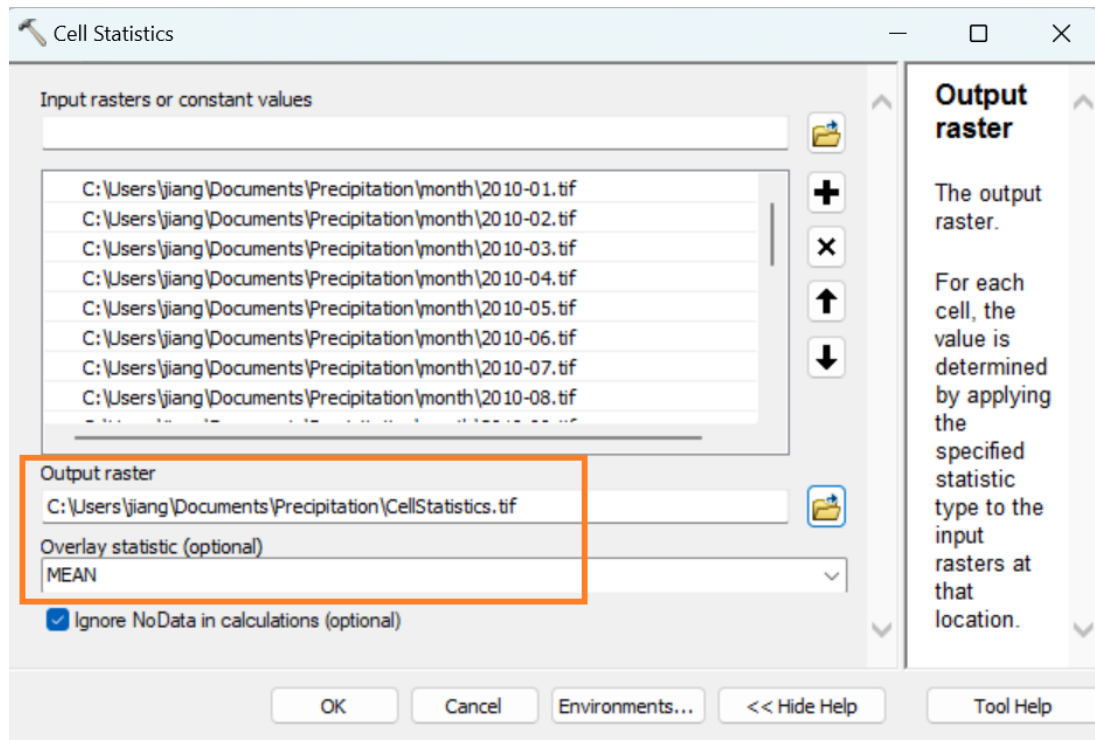
1. 打开 Cell Statistics （可在 Search 工具里搜索）



2. 将 2010-01 到 2011-12 的 24 个栅格数据一并加入到 Input rasters



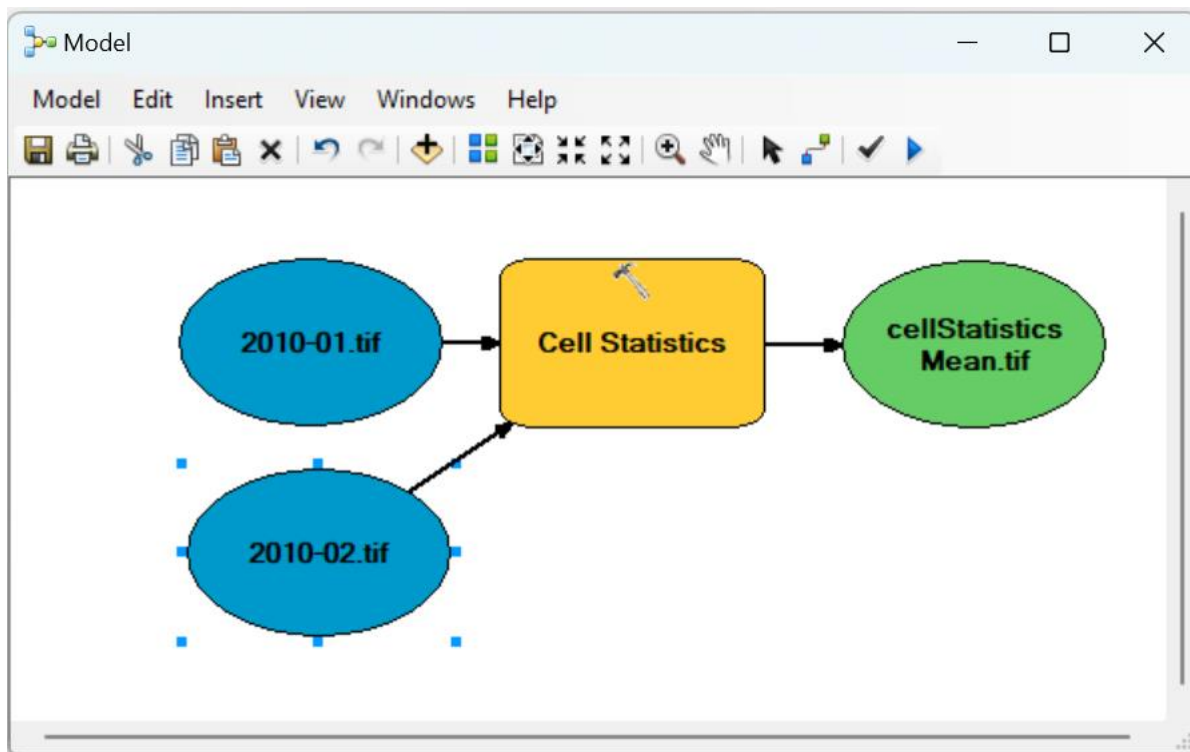
3. 更改输出文件路径和名称，以及统计类型（mean）



4. 点击确定，即可完成。

此外，类似实验二，也可通过 Python 脚本来完成。

首先通过 modelBuilder 用 Cell Statistics 工具构建模型



导出初步的 python 脚本如下：

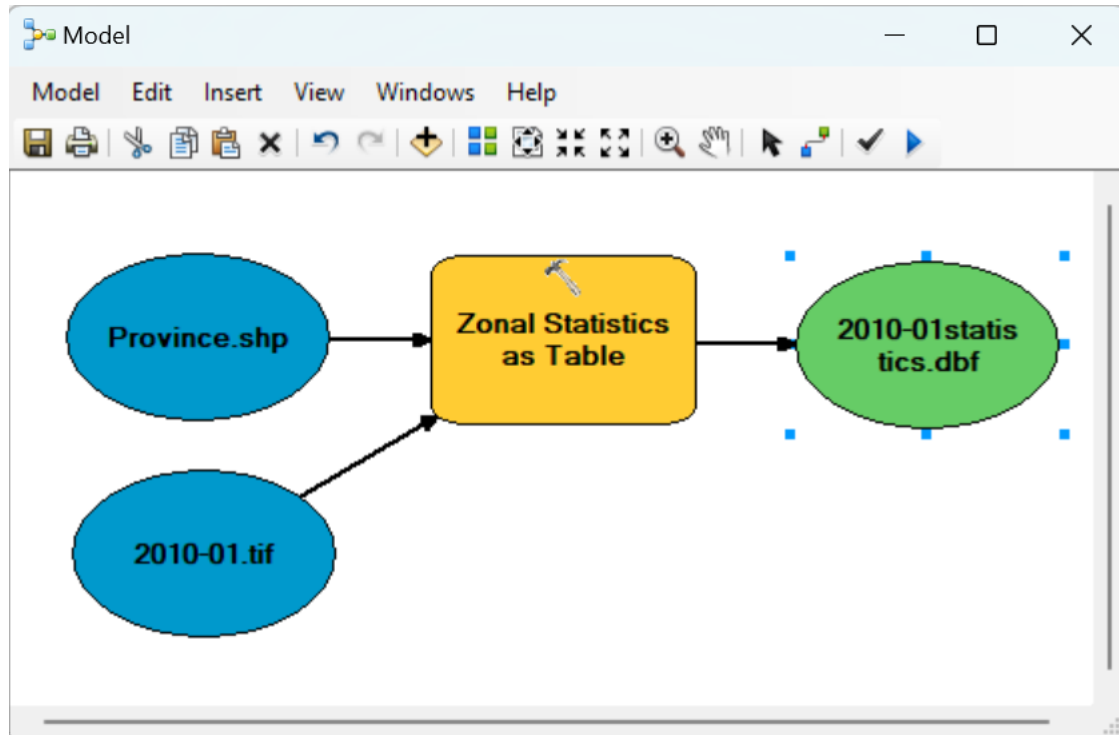

```
1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  #
3  # -----
4  # CellStatisticsMean.py
5  # Created on: 2023-10-27 17:45:09.00000
6  # (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
7  # Description:
8  # -----
9
10 # Import arcpy module
11 import arcpy
12
13 # Local variables:
14 v2010_01_tif = "C:\\Users\\jiang\\Documents\\Precipitation\\month\\2010-01.tif"
15 v2010_02_tif = "C:\\Users\\jiang\\Documents\\Precipitation\\month\\2010-02.tif"
16 cellStatisticsMean_tif = "C:\\Users\\jiang\\Documents\\Precipitation\\cellStatisticsMean.tif"
17
18 # Process: Cell Statistics
19 arcpy.gp.CellStatistics_sa("C:\\Users\\jiang\\Documents\\Precipitation\\month\\2010-01.tif;C:\\
20
```

这里重点是构建输入数据的格式。通过 for 循环，将 24 个文件构建成一个字符串，以分号分隔。

```
10 import arcpy
11 import os
12
13 # CheckOutExtension is only needed when using a Concurrent Use license;
14 # for all other cases, it has no effect.
15 arcpy.CheckOutExtension('Spatial') # Retrieves the license from the License Manager.
16
17
18 # allow overwrite existing files
19 arcpy.env.overwriteOutput = True
20
21 # create a list to add all files
22 list_input = []
23 # The folder storing all the tif files
24 tifdir = r"C:\Users\jiang\Documents\Precipitation\month"
25 # For loop
26 for tif in os.listdir(tifdir):
27     if tif.endswith('.tif'):
28         list_input.append(tifdir + os.sep + tif)
29
30 # string includes input rasters
31 str_input = ''
32 for each in range(0, len(list_input)):
33     str_input += list_input[each] + ';'
34 str_input = str_input[:-1]
35
36 cellStatisticsMean_tif = "C:\\Users\\jiang\\Documents\\Precipitation\\cellStatisticsMean.tif"
37
38 # Process: Cell Statistics
39 arcpy.gp.CellStatistics_sa(str_input, cellStatisticsMean_tif, "MEAN", "DATA")
40
```

实验四、统计各省份的降水

类似实验二，使用 ModelBuilder 构建批处理脚本 ZonalStatistics.py



This is a detailed view of the 'Zonal Statistics as Table' tool dialog box. It contains the following fields and options:

- Input raster or feature zone data:** A text box containing the path 'C:\Users\jiang\Documents\Precipitation\Province.shp'.
- Zone field:** A dropdown menu with 'NAME' selected.
- Input value raster:** A text box containing the path 'C:\Users\jiang\Documents\Precipitation\month\2010-01.tif'.
- Output table:** A text box containing the path 'C:\Users\jiang\Documents\Precipitation\2010-01statistics.dbf'.
- Ignore NoData in calculations (optional):** A checked checkbox.
- Statistics type (optional):** A dropdown menu with 'ALL' selected.

At the bottom of the dialog are four buttons: 'OK', 'Cancel', 'Apply', and '<< Hide Help'.

导出的 python 脚本如下：

```
1  # -*- coding: utf-8 -*-
2  # -----
3  # ZonalStatistics.py
4  # Created on: 2023-10-27 13:37:50.00000
5  # (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
6  # Description:
7  # -----
8
9  # Import arcpy module
10 import arcpy
11
12
13 # Local variables:
14 Province_shp = "C:\\Users\\jiang\\Documents\\Precipitation\\Province.shp"
15 v2010_01_tif = "C:\\Users\\jiang\\Documents\\Precipitation\\month\\2010-01.tif"
16 v2010_01statistics_dbf = "C:\\Users\\jiang\\Documents\\Precipitation\\2010-01statistics.dbf"
17
18 # Process: Zonal Statistics as Table
19 arcpy.gp.ZonalStatisticsAsTable_sa(Province_shp, "NAME", v2010_01_tif, v2010_01statistics_dbf, "DATA", "ALL")
```

根据第二个练习，修改代码，进行批处理。

最后，将生成的 24 个 dbf 文件进行汇总，统计汇报（如箱线图）各个省份的平均月降水量、月降水量的方差、平均年降水量等。

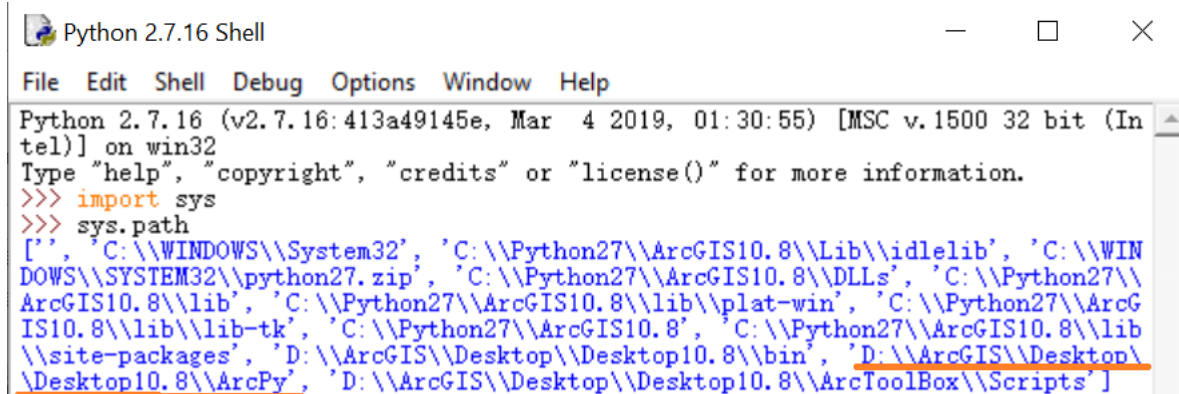
找不到 arcpy 问题的解决方法 ImportError: No module named arcpy

在 IDLE Python Shell 里键入

```
import sys
```

```
sys.path
```

查看输出



```
Python 2.7.16 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 2.7.16 (v2.7.16:413a49145e, Mar  4 2019, 01:30:55) [MSC v.1500 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> import sys
>>> sys.path
['', 'C:\\WINDOWS\\System32', 'C:\\Python27\\ArcGIS10.8\\Lib\\idlelib', 'C:\\WINDOWS\\SYSTEM32\\python27.zip', 'C:\\Python27\\ArcGIS10.8\\DLLs', 'C:\\Python27\\ArcGIS10.8\\lib', 'C:\\Python27\\ArcGIS10.8\\lib\\plat-win', 'C:\\Python27\\ArcGIS10.8\\lib\\lib-tk', 'C:\\Python27\\ArcGIS10.8', 'C:\\Python27\\ArcGIS10.8\\lib\\site-packages', 'D:\\ArcGIS\\Desktop\\Desktop10.8\\bin', 'D:\\ArcGIS\\Desktop\\Desktop10.8\\ArcPy', 'D:\\ArcGIS\\Desktop\\Desktop10.8\\ArcToolBox\\Scripts']
```

是否有 ArcGIS\Desktop\Destop10.x\Arcpy

如果没有，则将其添加到系统环境变量。