

实验 5.1 为新建学校选址并设计最优路线

项目背景

为新建学校选择合适的校址，并为新校址找到最佳的路线设计。

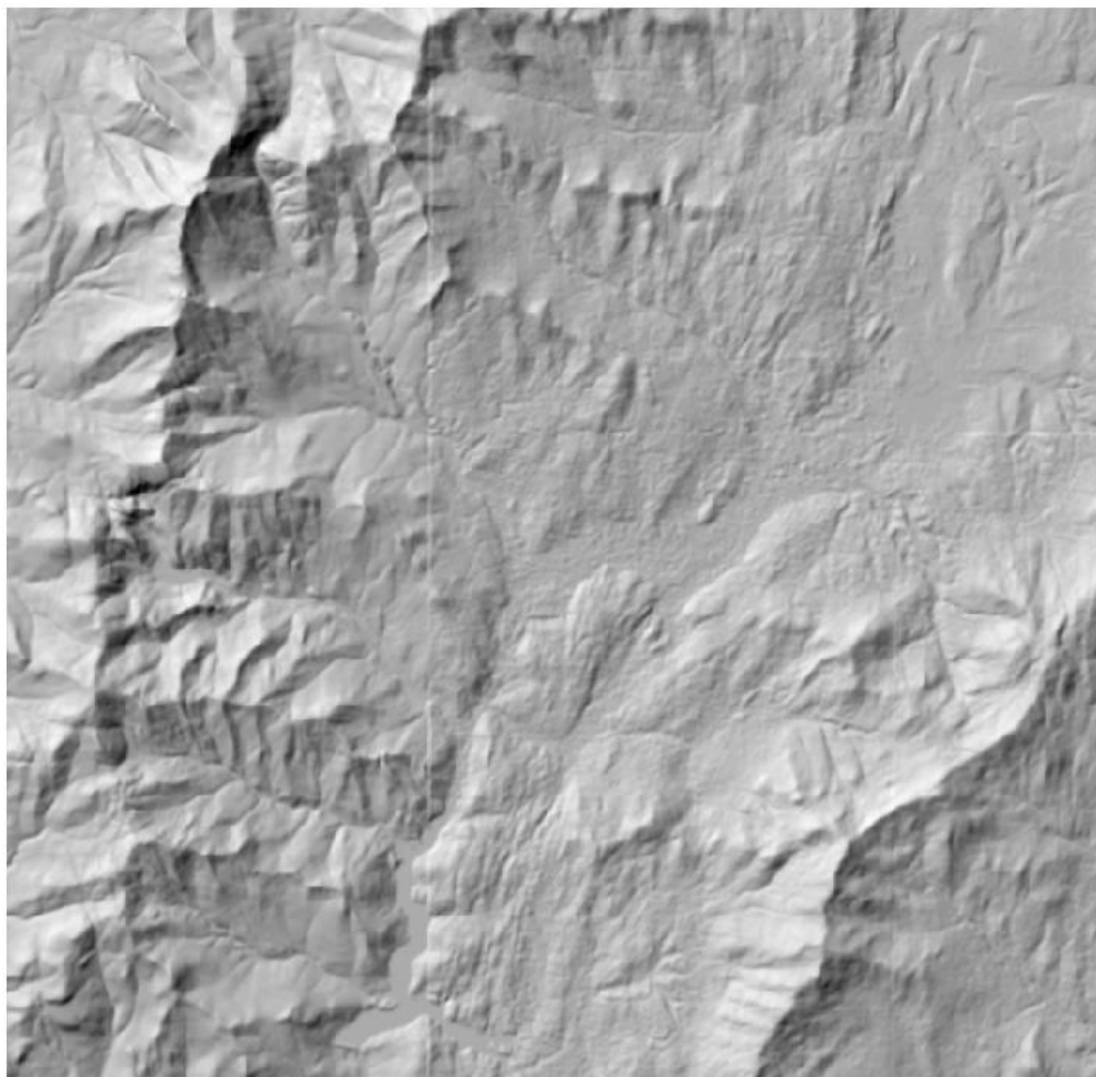
作业要求

主要完成以下图件，并给出相应描述：

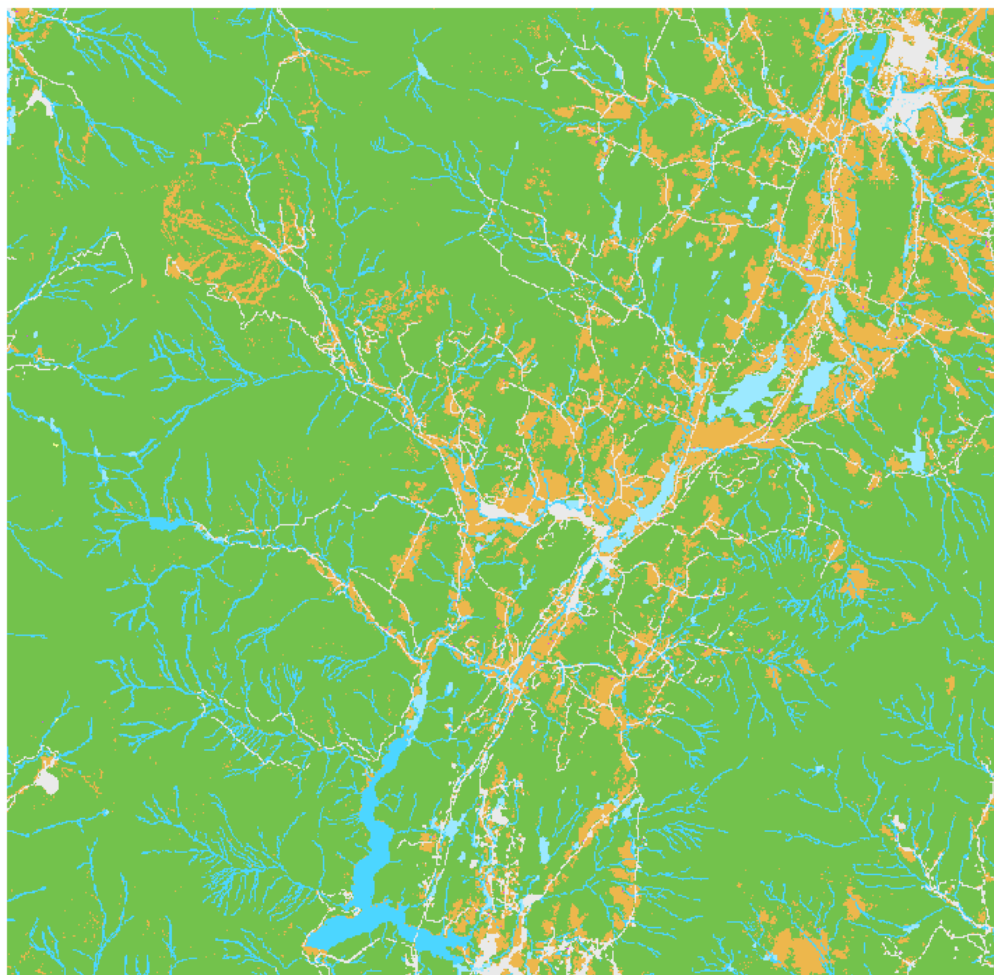
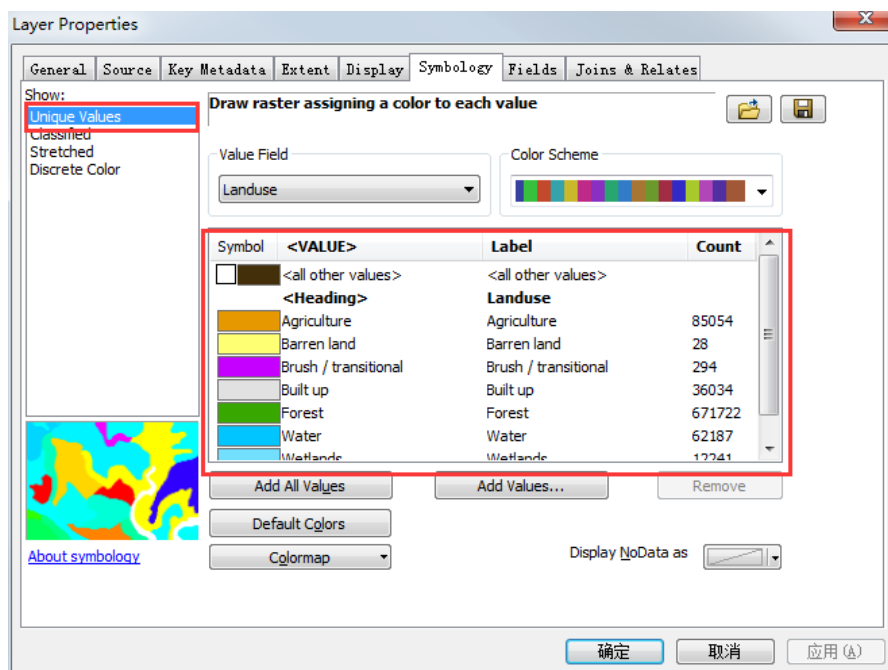
- (1) 地形晕渲图；
- (2) 给出以下四个因子重分类之后的栅格图：坡度、距备选学校距离、距现有学校距离、土地利用；
- (3) 学校选址专题图；
- (4) 通往学校的最优路线图。

实验一、晕渲图制作

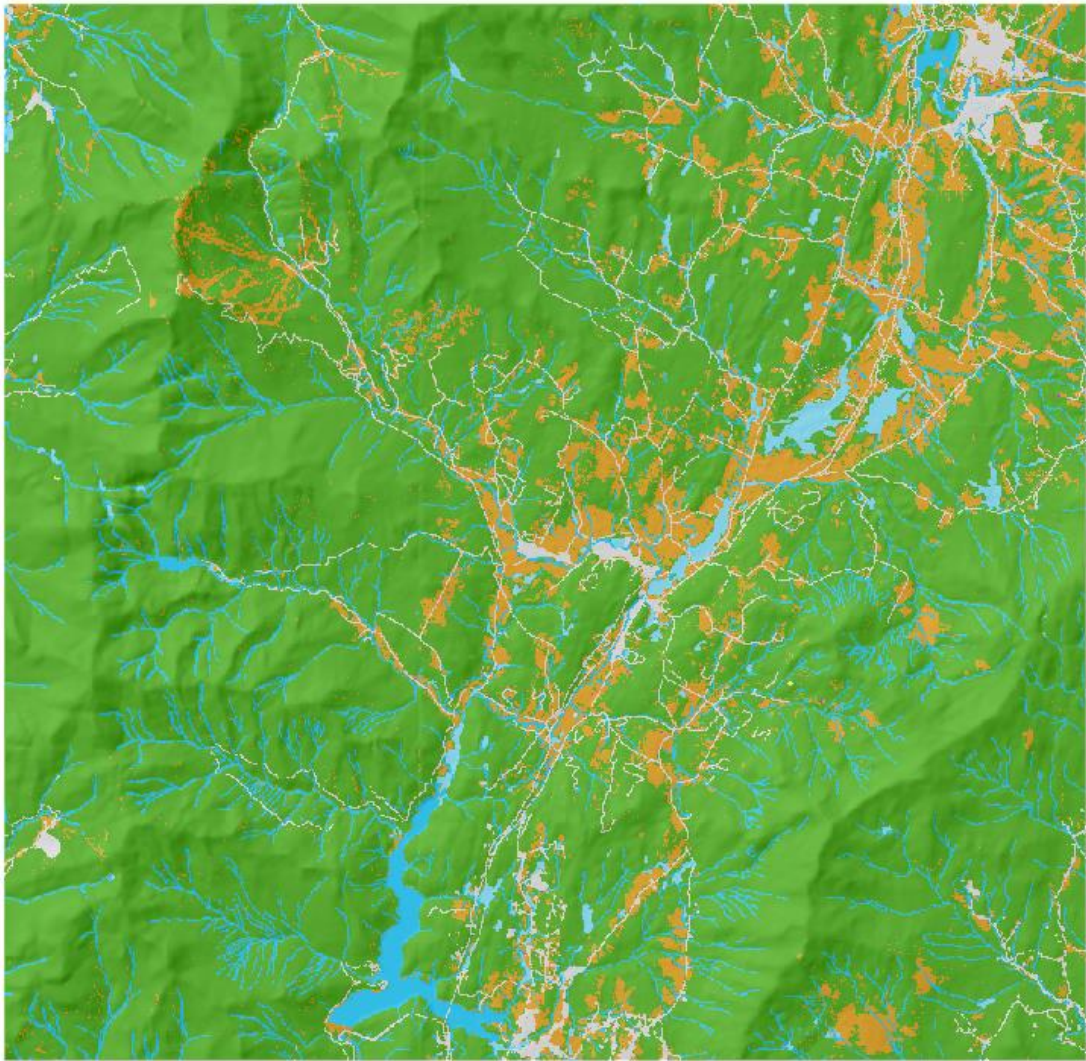
1. 新建地图，加载数据；
2. 使用 Hillshade 工具生成 Elevation 的 hillshade，注意将 Z factor 值设为 0.3：



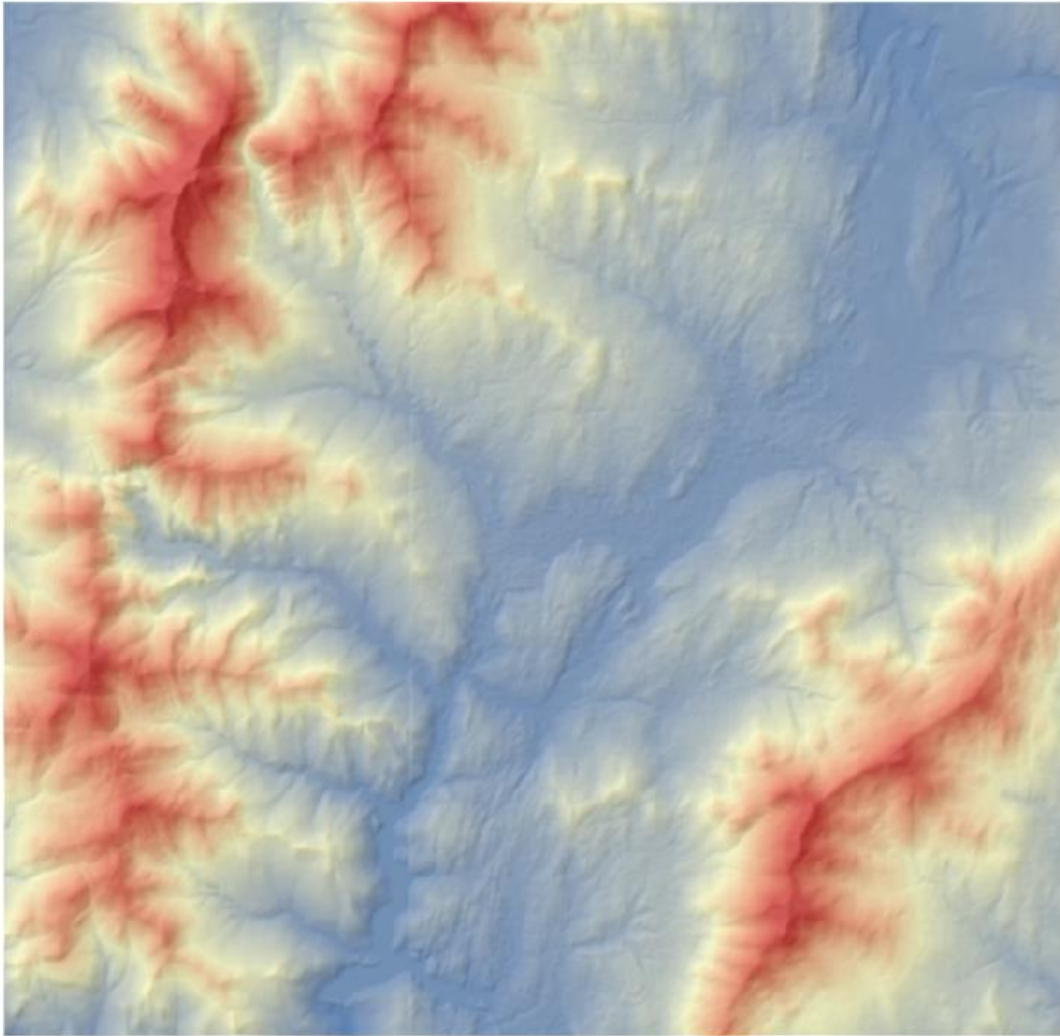
3. 打开 landuse 的 Layer Properties, 设置合适的 color scheme:



4. 在 TOC 内调整 landuse 和 hillshade 的顺序，将 hillshade 放在 landuse 之下，而将 landuse 的透明度设为 30%，得到如下的效果图：



5. 关闭 landuse 图层，利用 elevation 图层和 hillshade 生成晕渲图，效果如下：

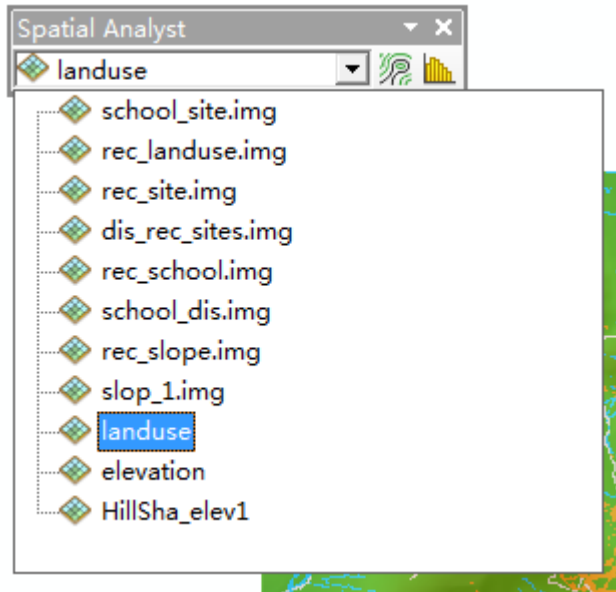



实验二、Histogram 制作

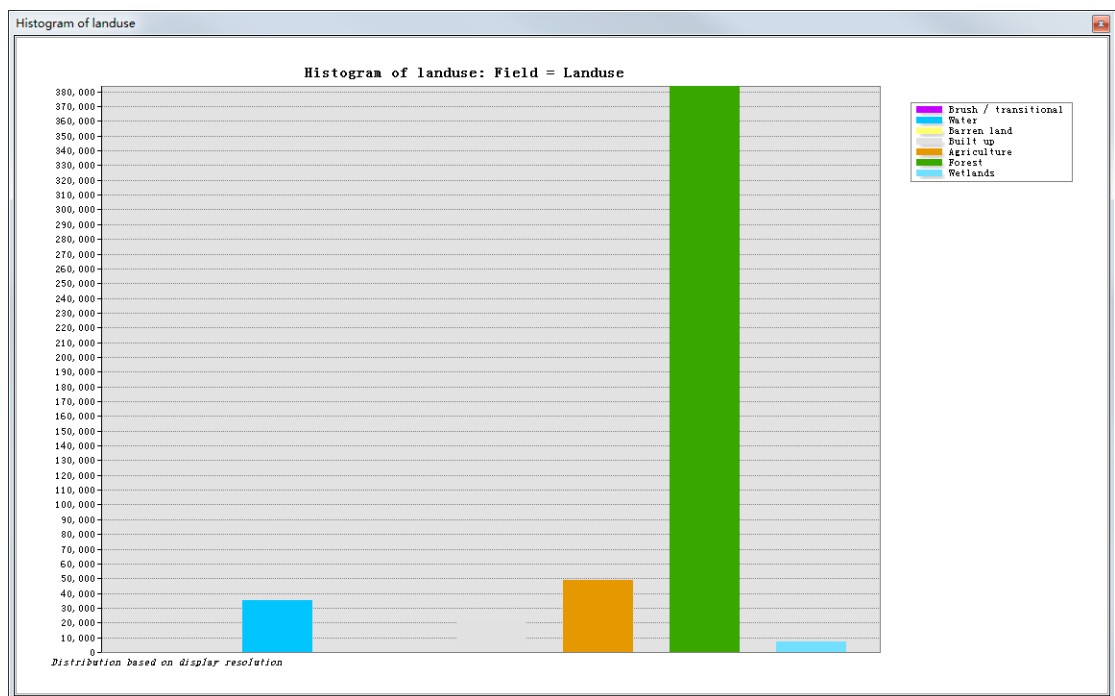
1. 打开 Spatial Analyst 工具条:



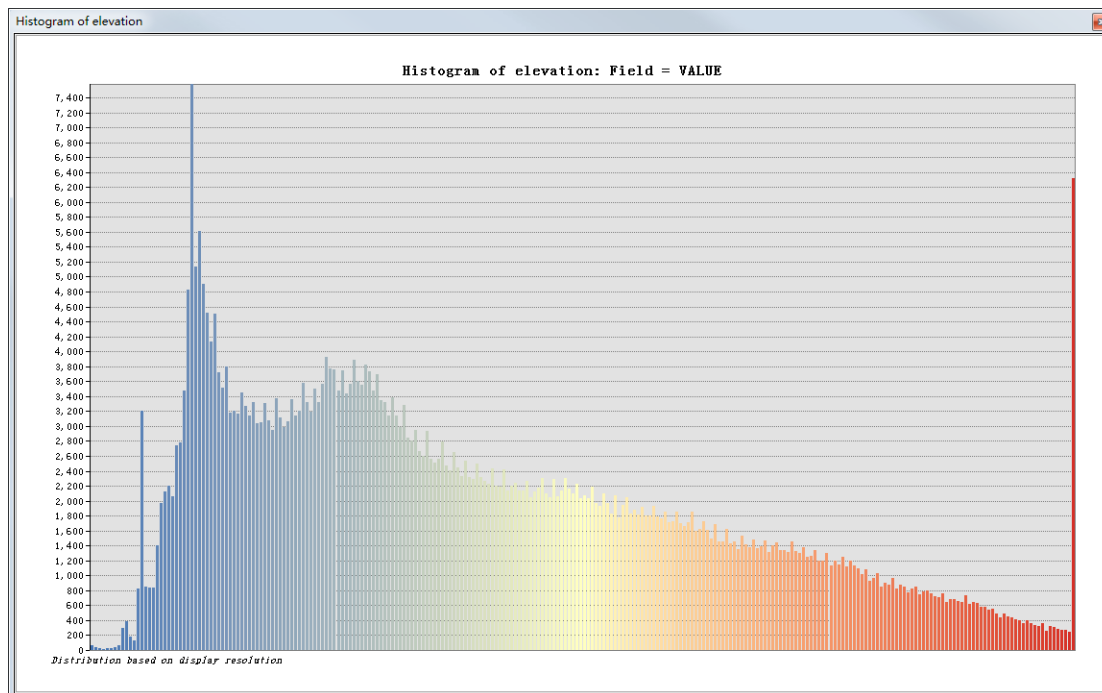
2. 在下拉框中选择 landuse



3. 点击 , 生成 landuse 的 histogram



4. 选择 elevation, 生成相应的 histogram



实验三、学校选址

1. 新建地图，添加数据

- ◆ Elevation.shp: 高程数据
- ◆ Landuse.shp: 土地利用数据
- ◆ rec_sites.shp: 预选学校地点
- ◆ Schools.shp: 已有学校校址

土地利用编码表: (用 attributed table 可查)

类型代码	土地利用类型
1	Brush / transitional
2	water
3	Barren land
4	Built up
5	Agriculture
6	Forest
7	wetlands

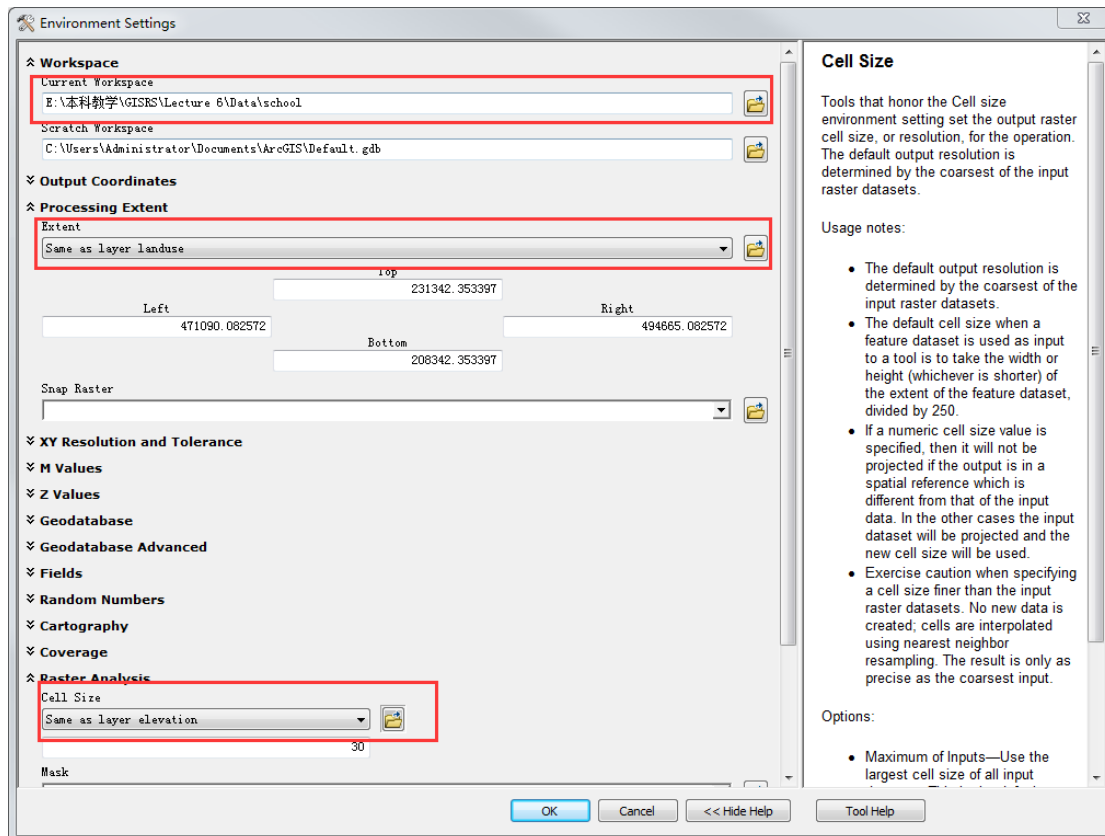
2. 设置处理参数

打开 Environment Settings: Geoprocessing -> Environment Settings, 进行如下设置:

Workspace: Data\School

Processing Extent: same as Landuse

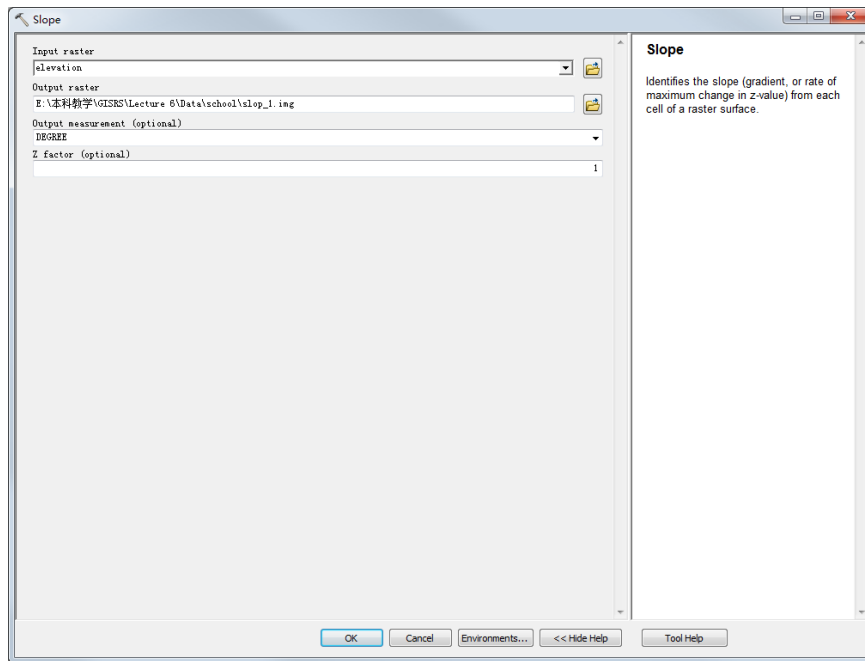
Raster Analysis: same as elevation



3. 计算坡度

Spatial Analyst Tools -> surface analysis -> Slope:

layer 选 elevation, 输出文件: slope_1.img

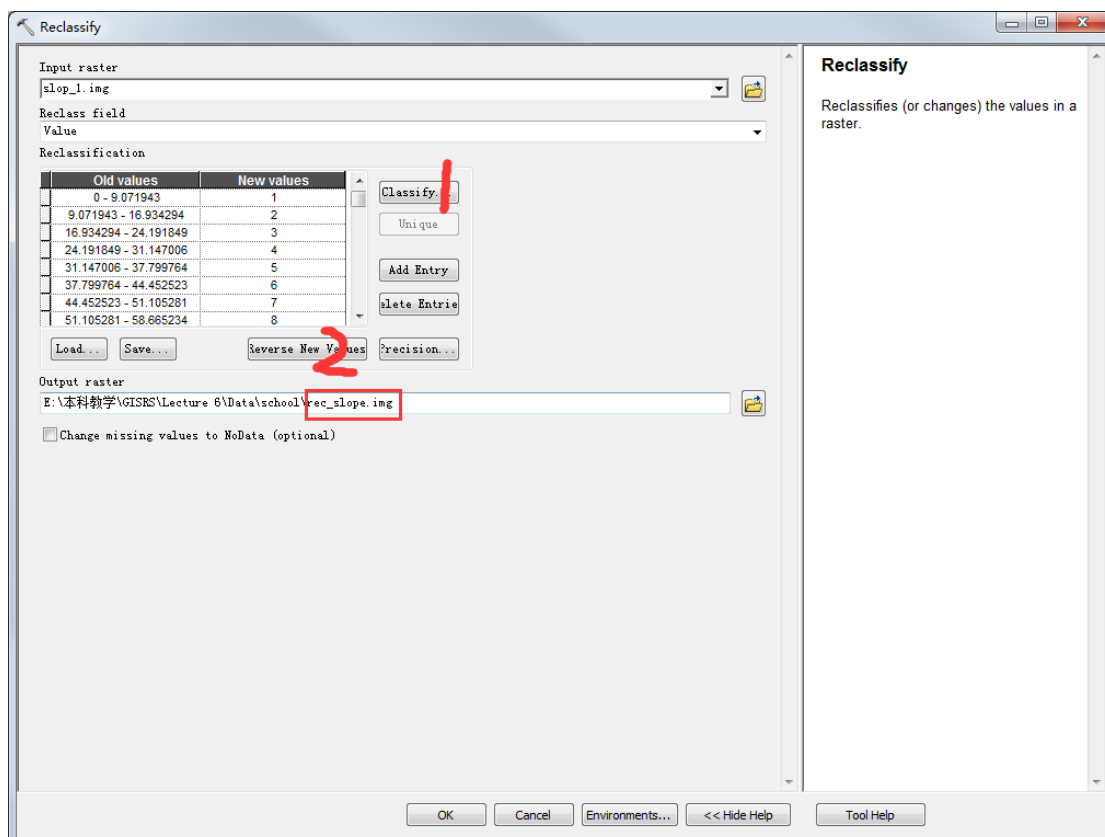


4. 重分类 坡度分级

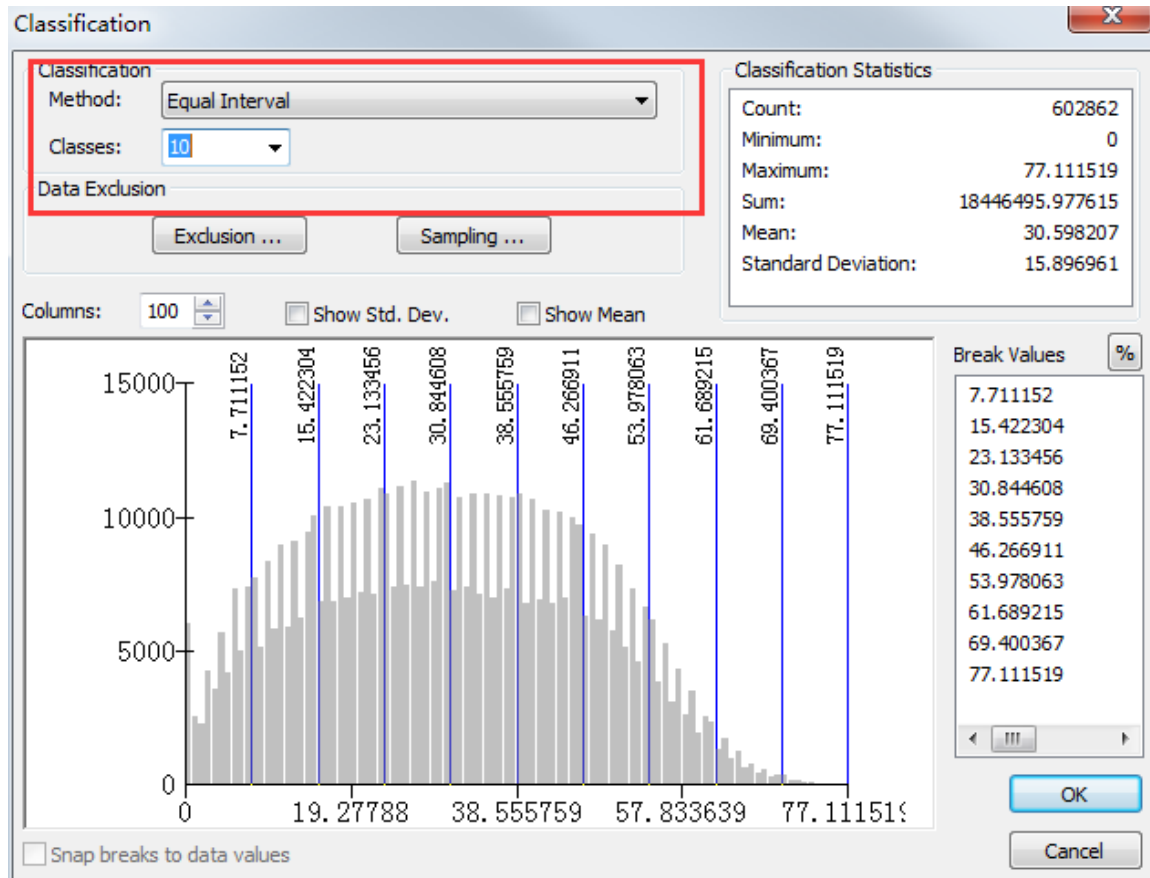
Spatial Analyst -> Reclass -> Reclassify

用 Classify 定义分为 10 级, 坡度小的级别高, 坡度大的级别低。output raster: 设为: rec_slope.img。

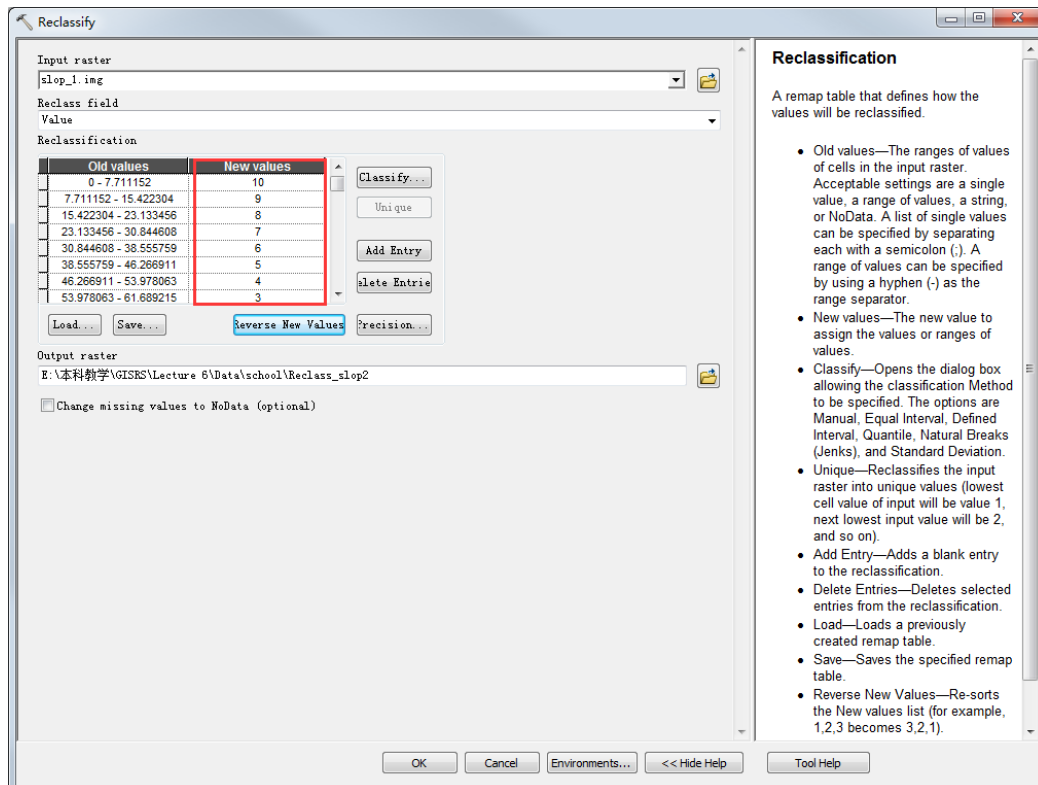
初始状态如下图, 然后按图中标示的顺序依次点按钮进行设置:



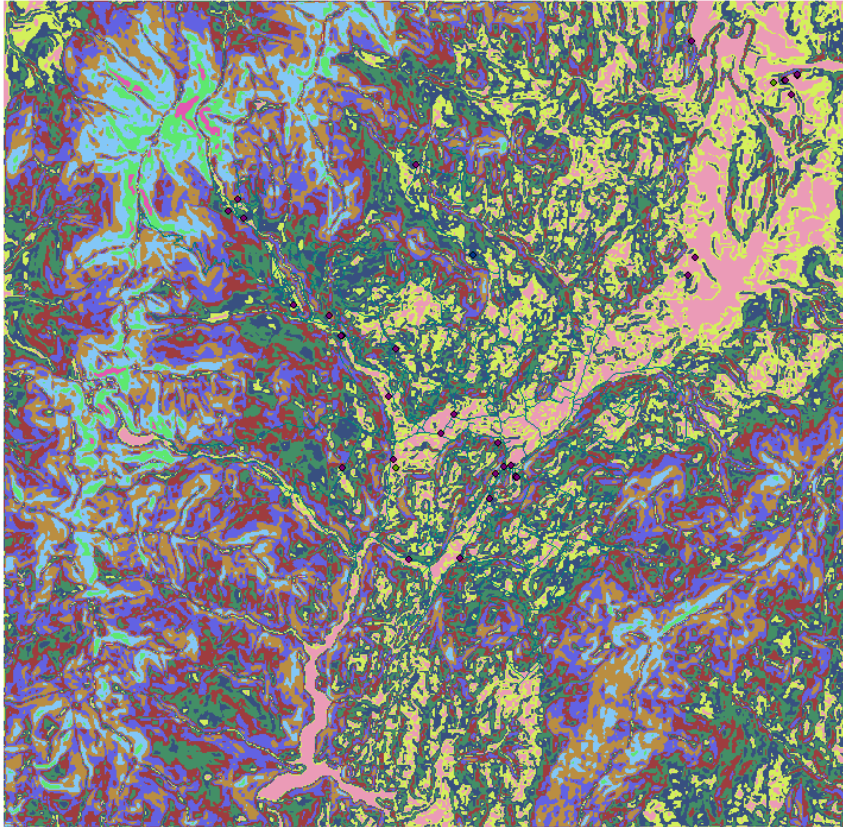
设置 1: 点 Classify..., 弹出的窗口中进行如下设置:



设置 2: 点 Reverse New Values, 此时注意下图中红框内的数字已发生变化。



生成的新图如下：

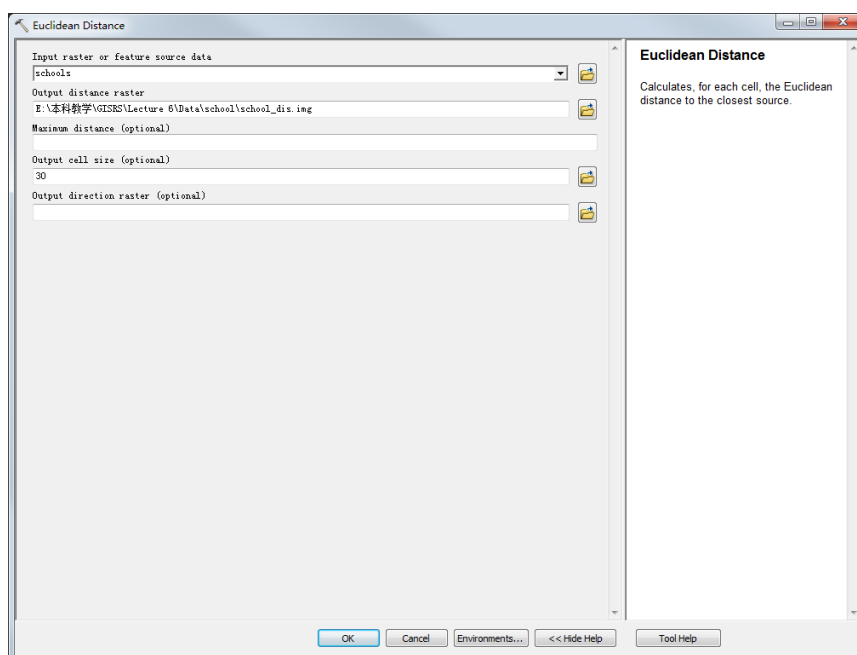


5. 计算已有学校的距离图：

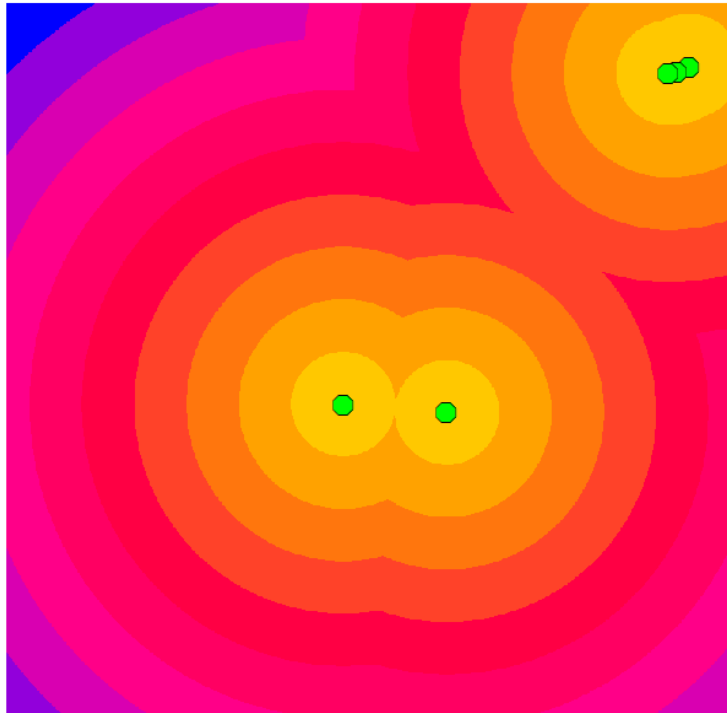
已有学校地址文件：schools.shp

Spatial Analyst → Distance → Euclidean Distance, 输出文件为 school_dis.img,

其他设置如下：



输出结果如下：

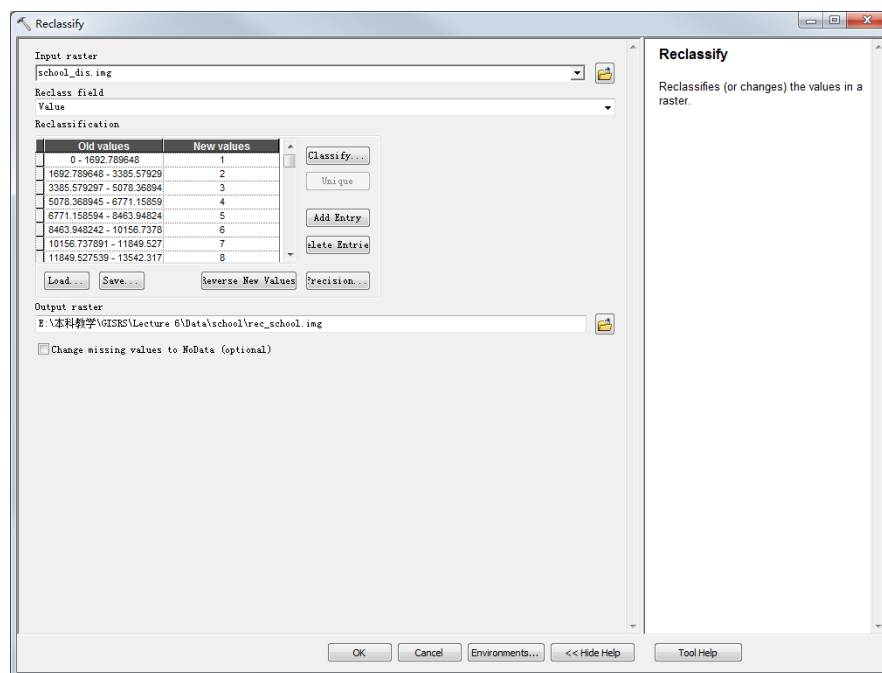


6. 生成已有学校的距离图的分级图

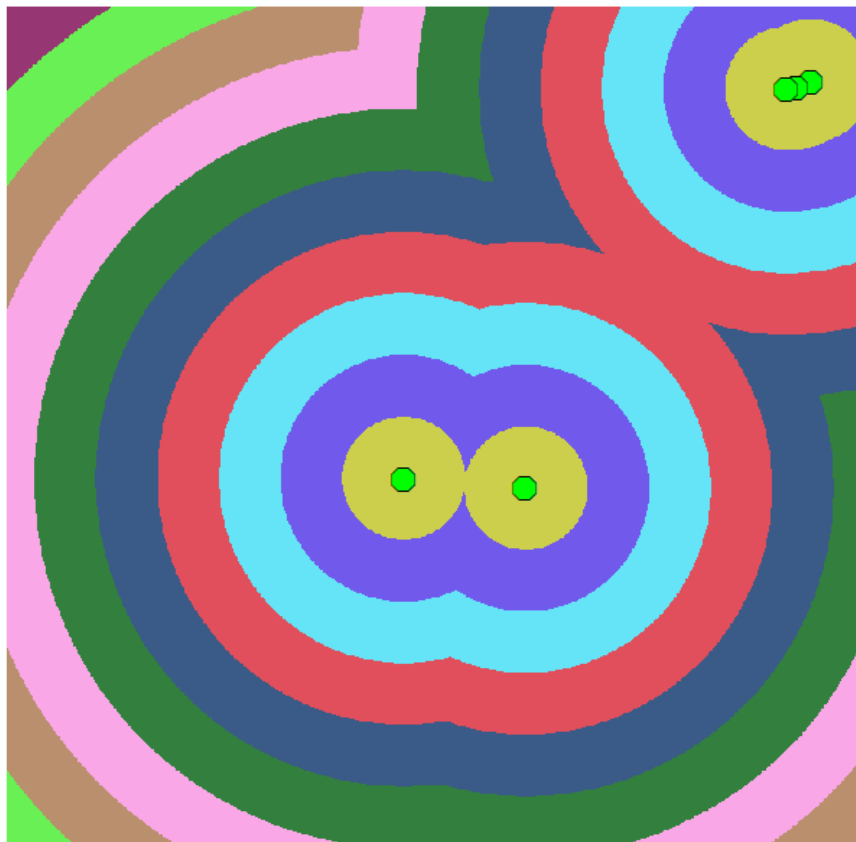
输入文件：school_dis.img

Spatial Analyst → Reclass → Reclassify

分 10 级，从低到高， 距离越近级数越小。输出文件为：rec_school.img



输出效果如下：

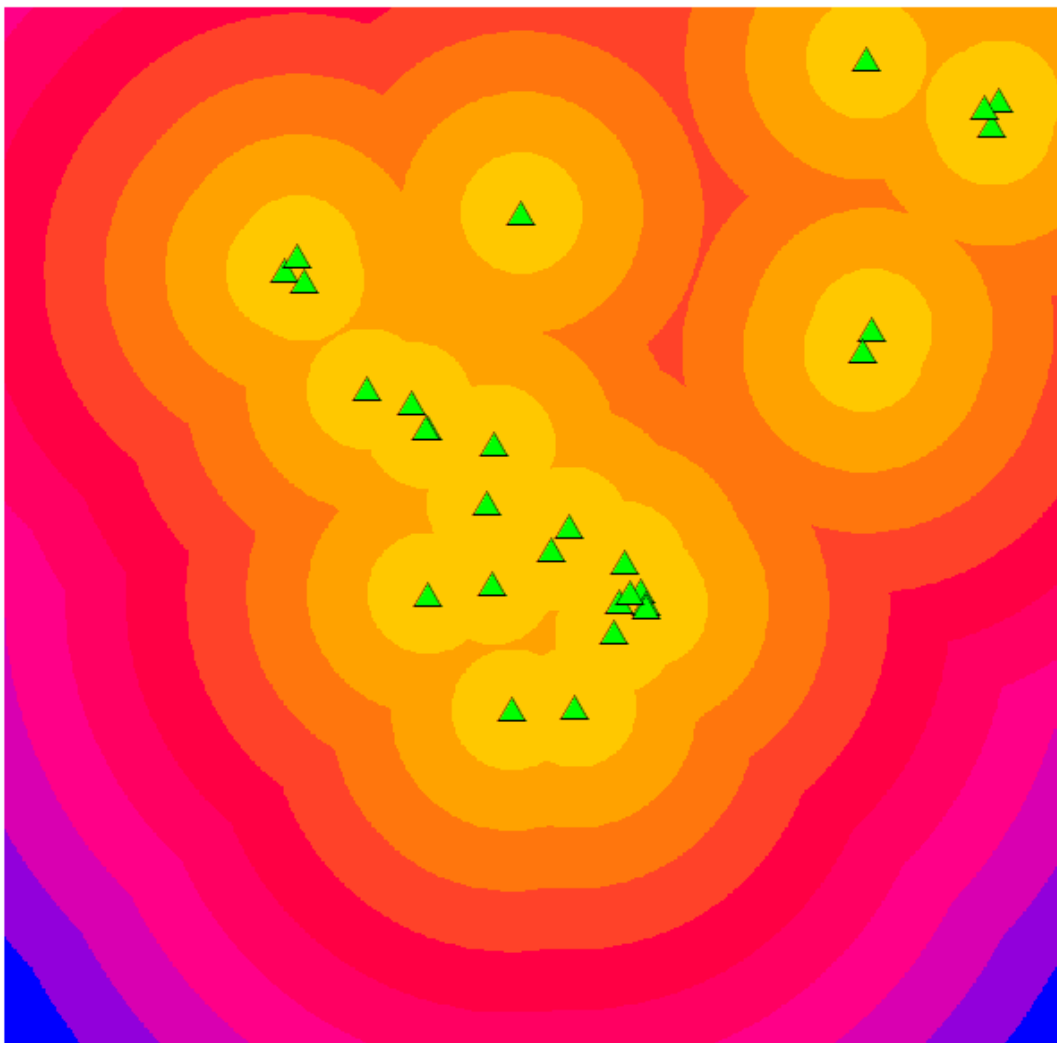


7. 建立预选校址的距离图

预选学校点文件：rec_sites.shp

Spatial Analyst → Distance → Euclidean Distance

结果文件名为：:dis_rec_sites.img

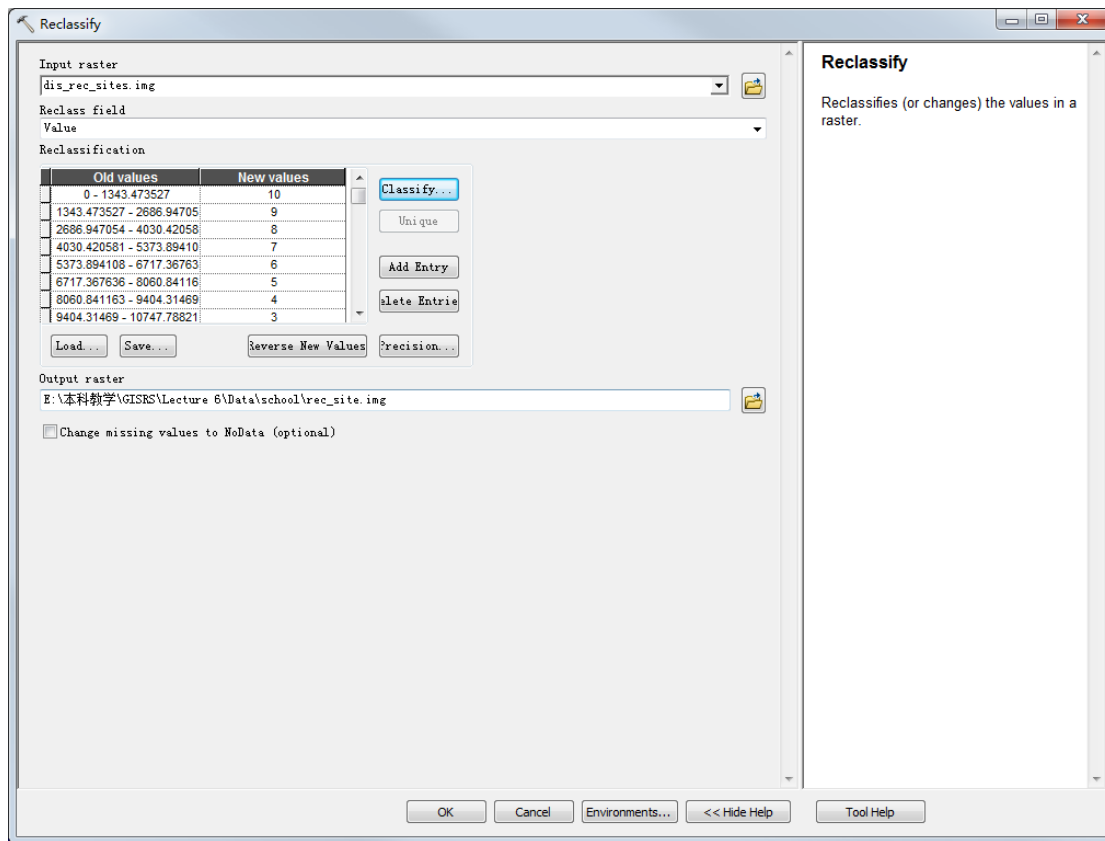


8. 分级预选校址的距离图

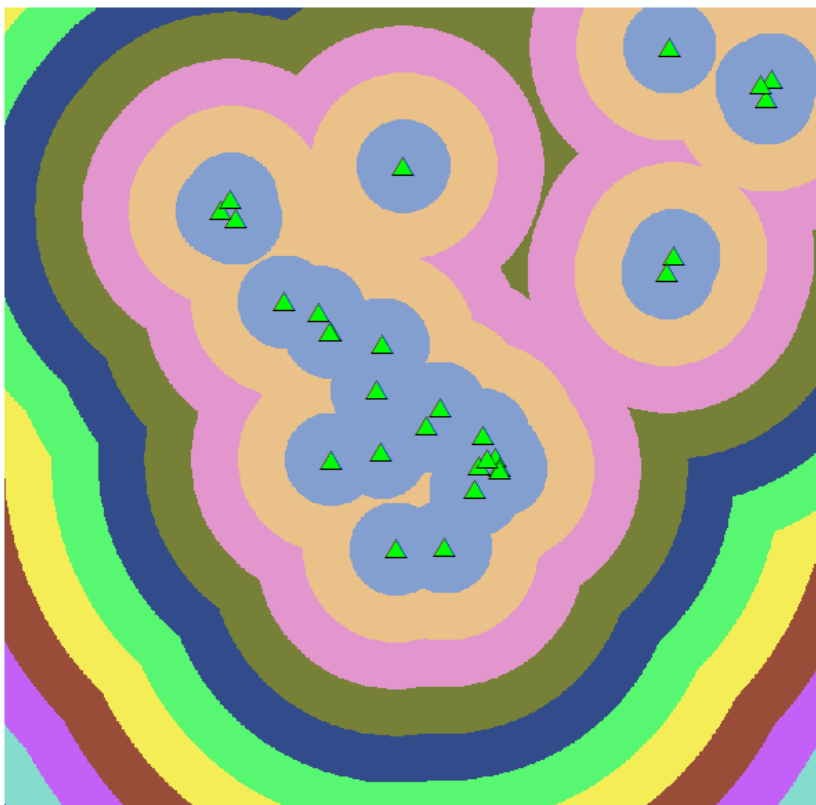
Spatial Analyst → Reclass → Reclassify,

分级 10 级，级数从大到小，即距离越近级别越大。输出文件名:rec_site.img。

具体设置参照步骤 6，参数如下：



结果图如下：

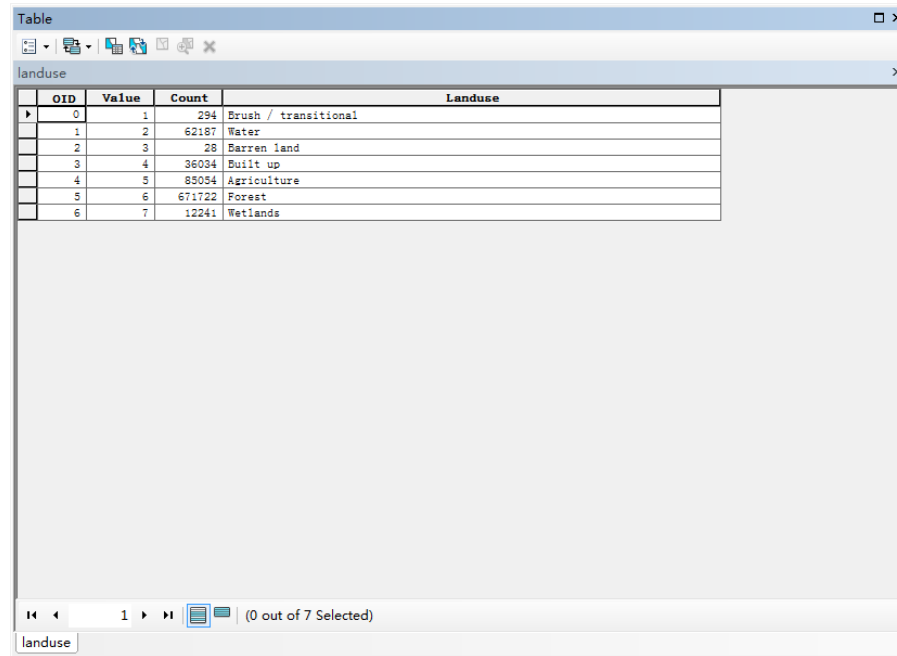


9. 土地利用图重新分级

土地利用文件名：landuse.shp

根据建筑的耗费级别为每个土地类型重新定位

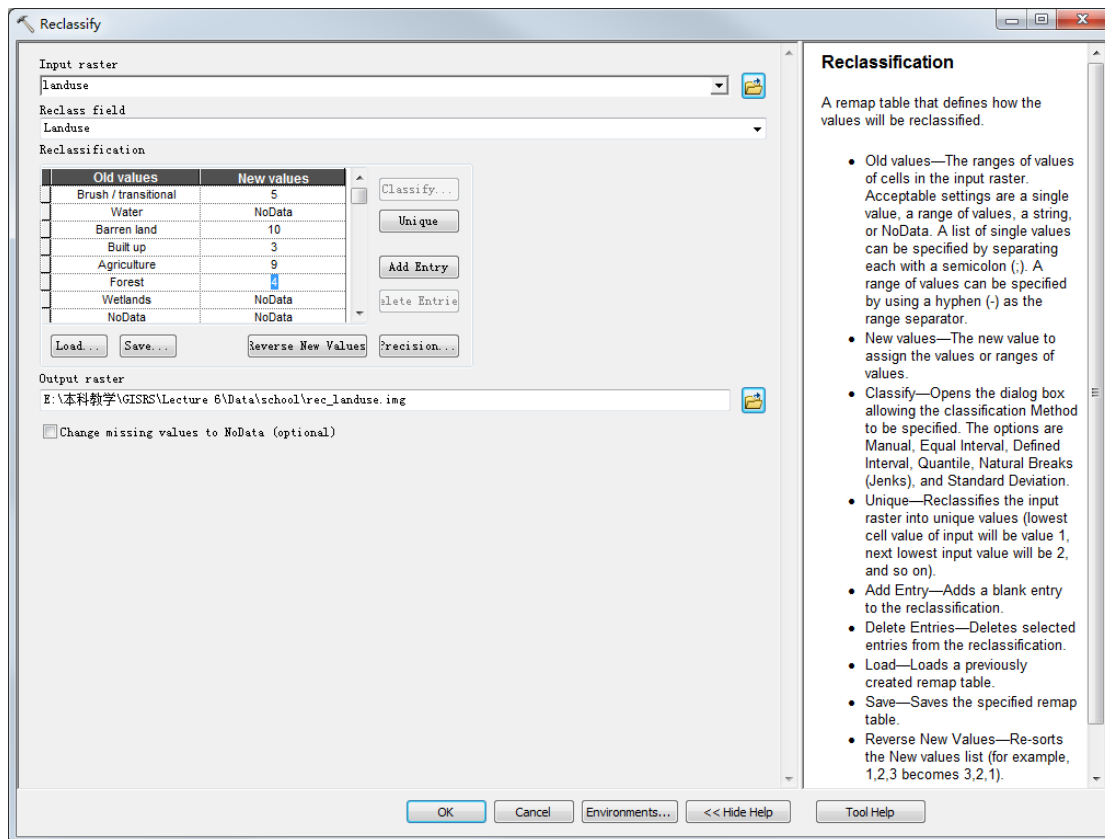
土地类型值：用 open attribute table 可以看土地的属性值



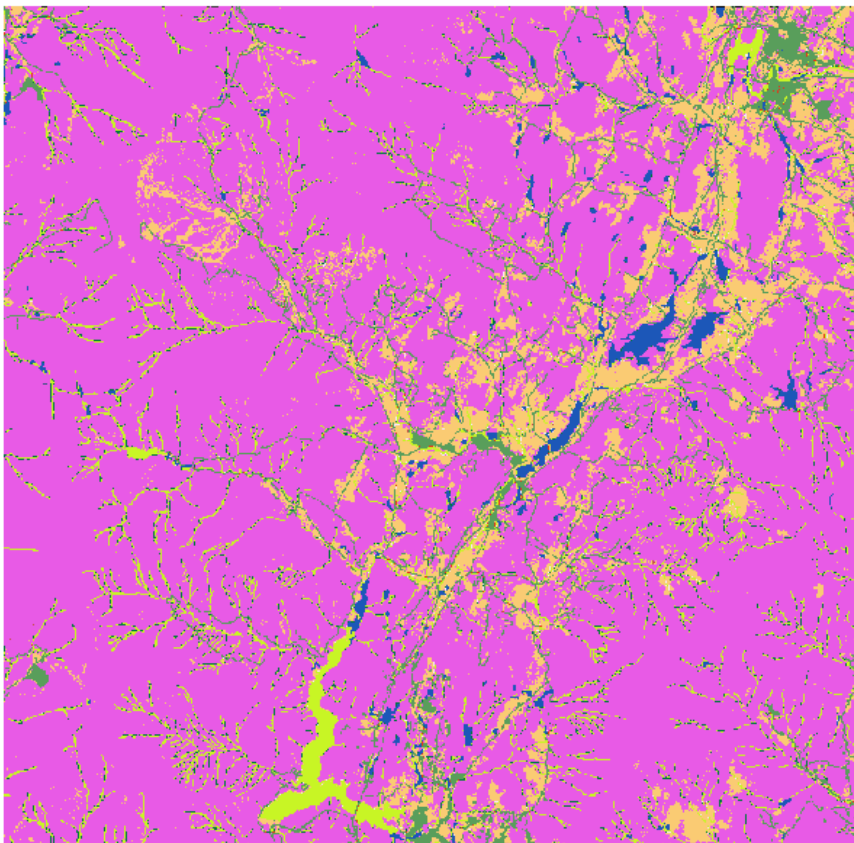
OID	Value	Count	Landuse
0	1	294	Brush / transitional
1	2	62187	Water
2	3	28	Barren land
3	4	36034	Built up
4	5	85054	Agriculture
5	6	671722	Forest
6	7	12241	Wetlands

Brush/ Transitional	5
Barren Land	10
Built up	3
Agriculture	9
Forest	4
Water	Nodata
Wetland	Nodata

用 Reclassify 重新指定数值（参考步骤 6，但需要手动编辑下图中红框内的值）：

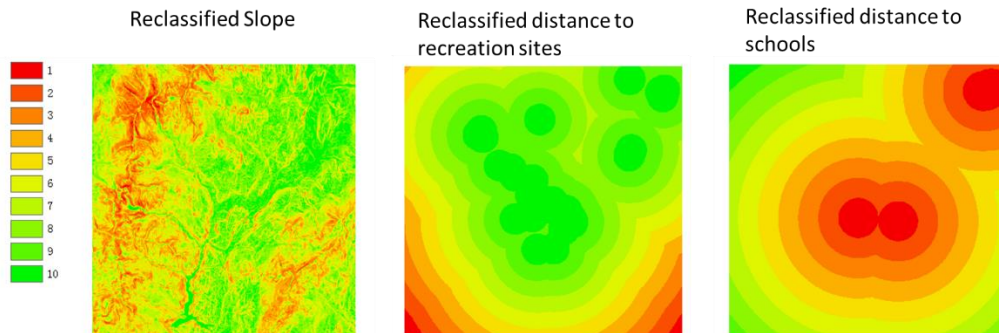


输出文件命名为: rec_landuse.img, 效果如下:

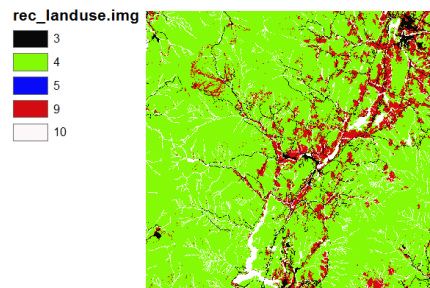


10. 数据检查

将重分类图进行制图分类，并如下图排列，验证正确性。



将土地利用重分类图进行如下制图：



11. 决策计算

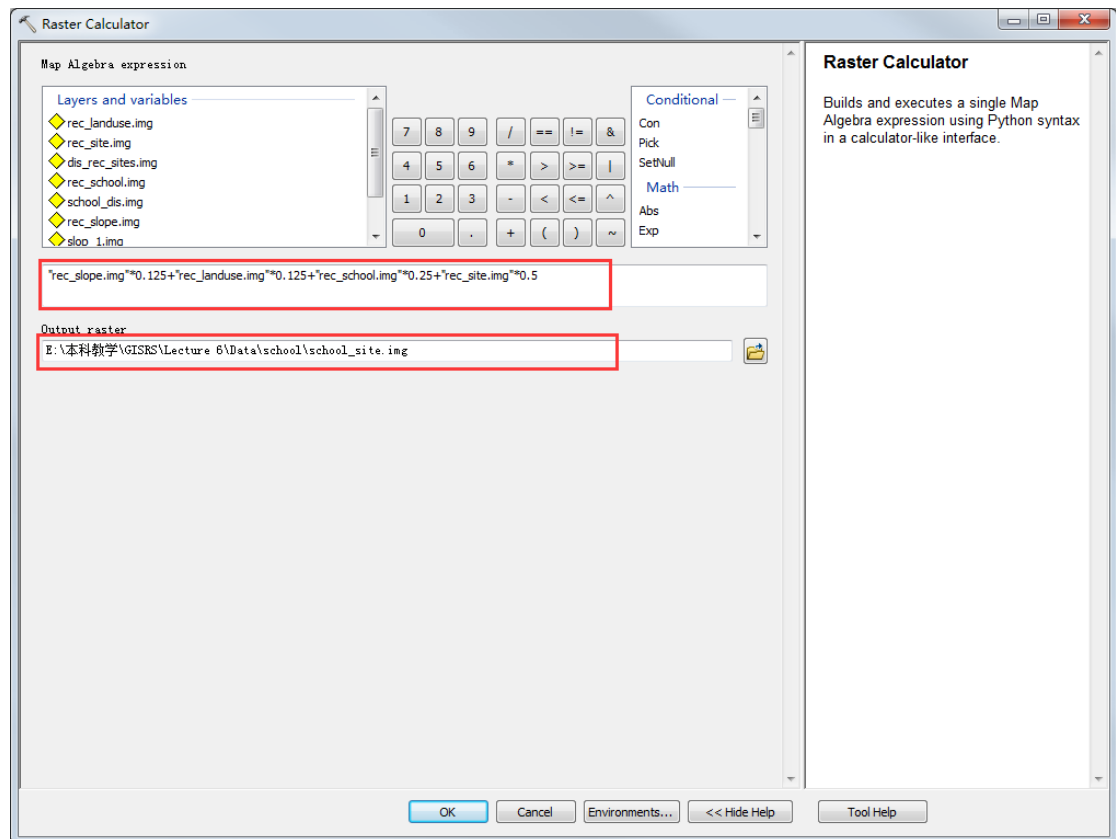
权重值

决策要素	权重系数
坡度	0.125
土地利用	0.125
原有学校	0.25
预选校址	0.5

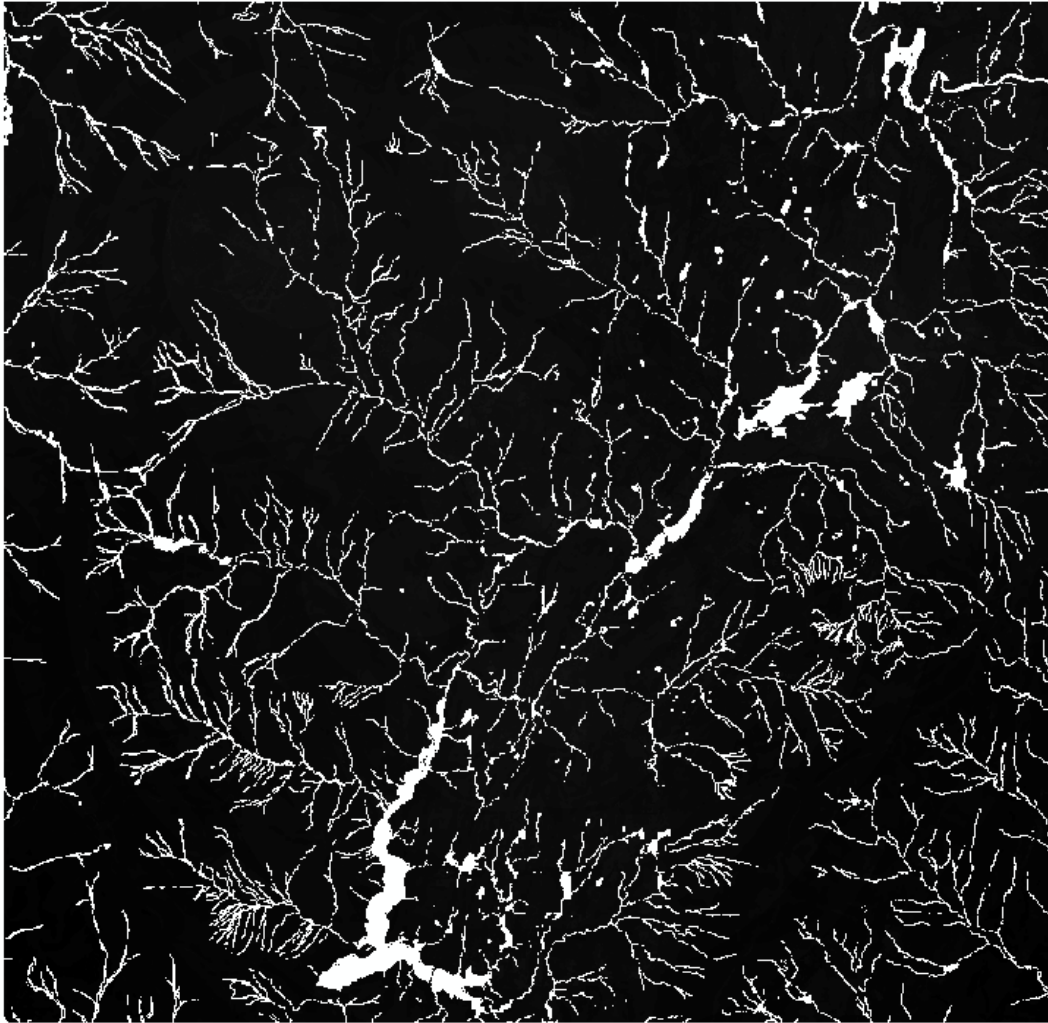
决策公式：

$$[\text{rec_slope}] * 0.125 + [\text{rec_landuse}] * 0.125 + [\text{rec_school}] * 0.25 + [\text{rec_site}] * 0.5$$

计算步骤：Spatial Analyst → Map Algebra → Raster Calculator

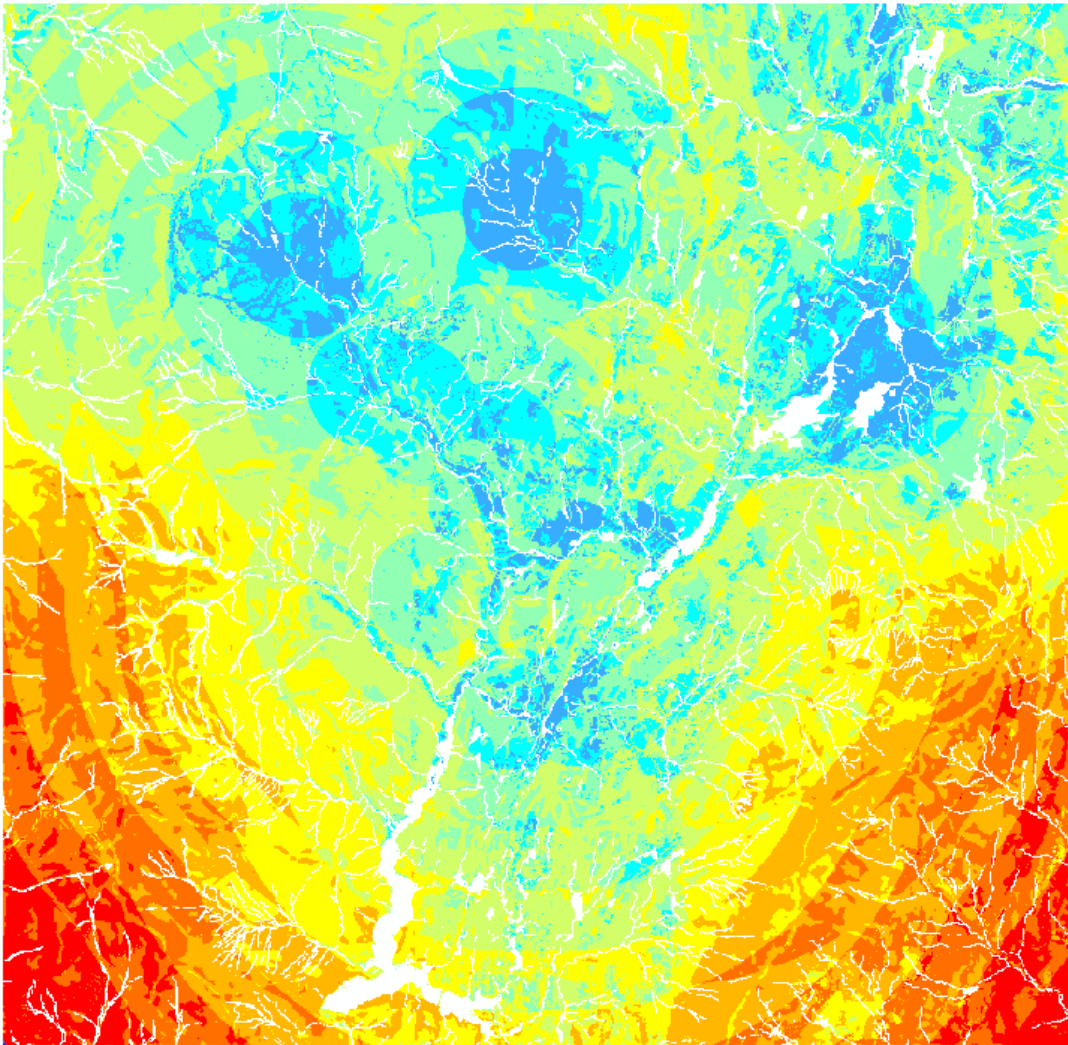


结果文件: school_site.img



12. 彩色显示

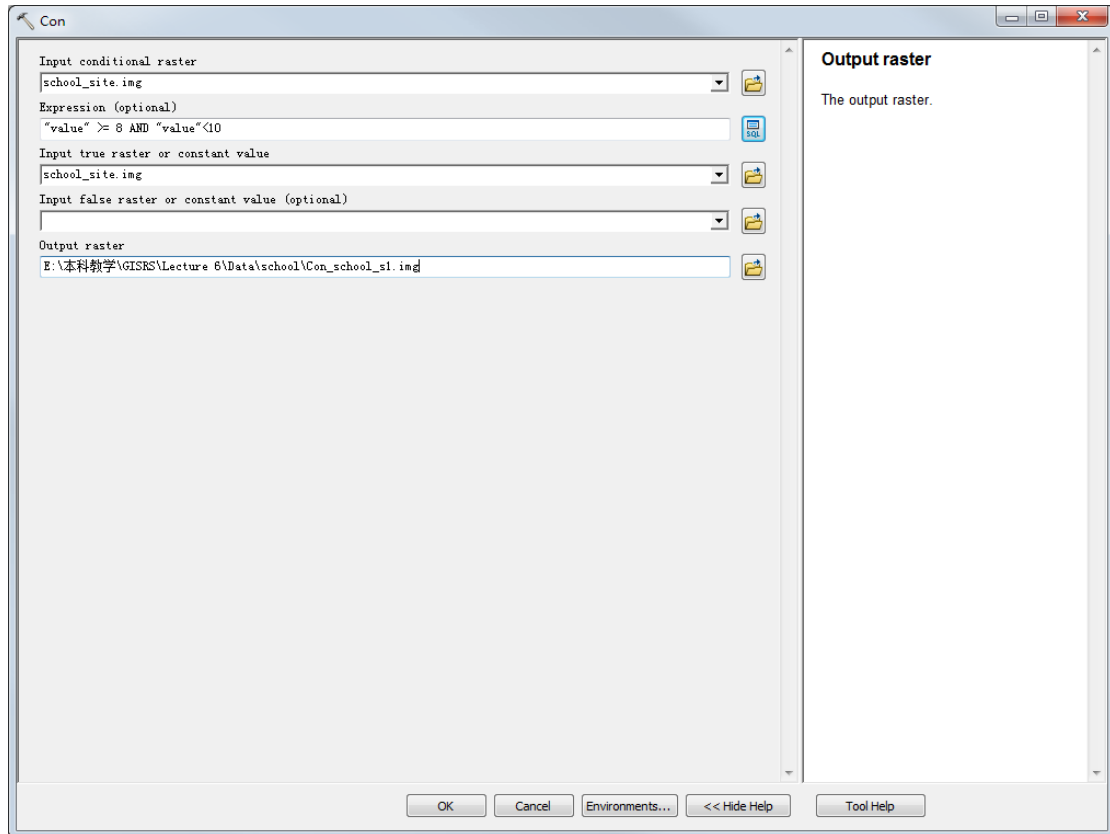
在数据层树选择 结果文件-->右键 -> Properties -> Symbology -> Classified ->在 Color Ramp 选择合适的色条



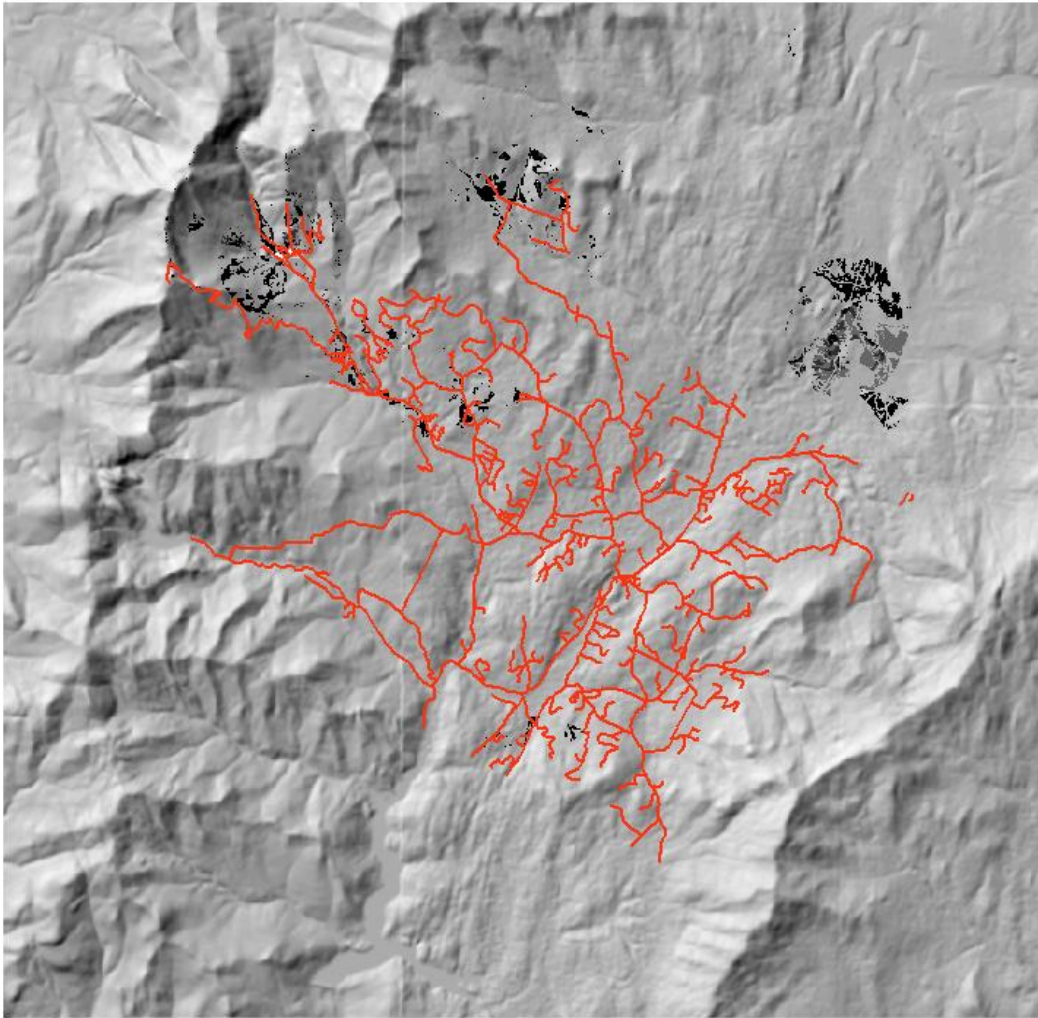
13. 选择候选区域

Spatial Analyst → Conditional → Con

注意在 Expression 里输入: "value">8 && "value"<10。其他设置参考下图中的红框值

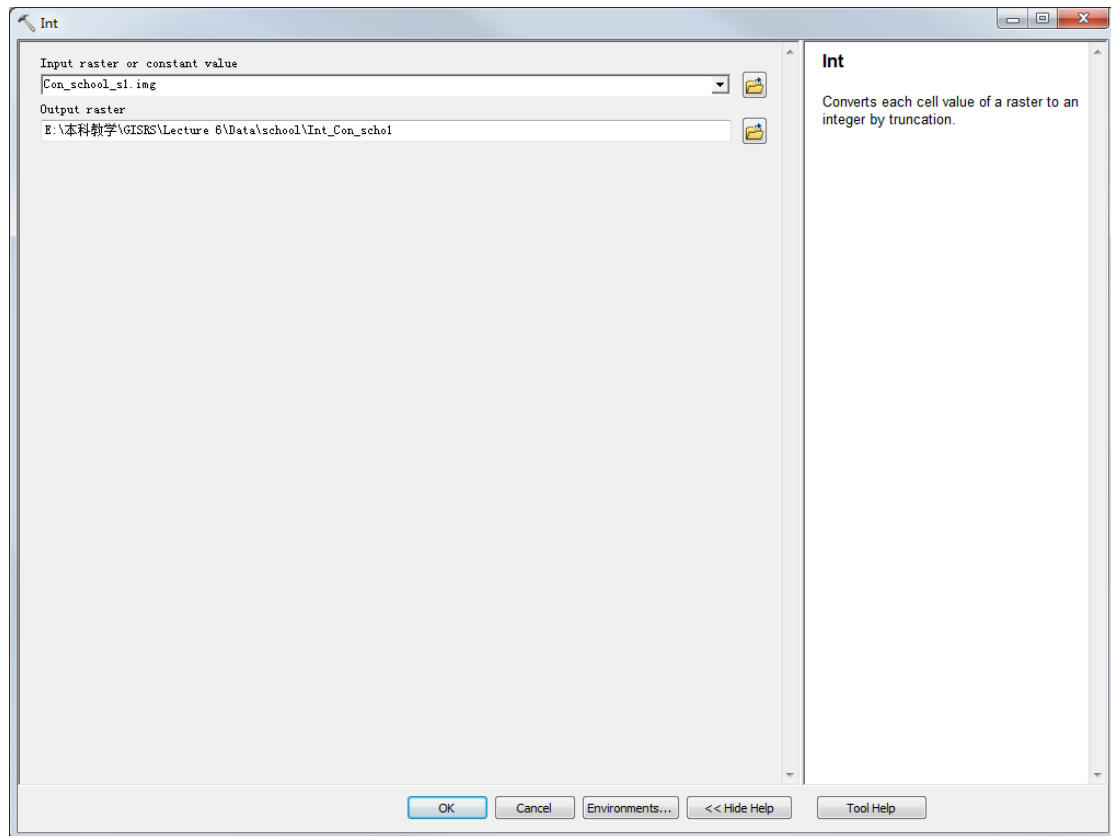


生成的结果如下：



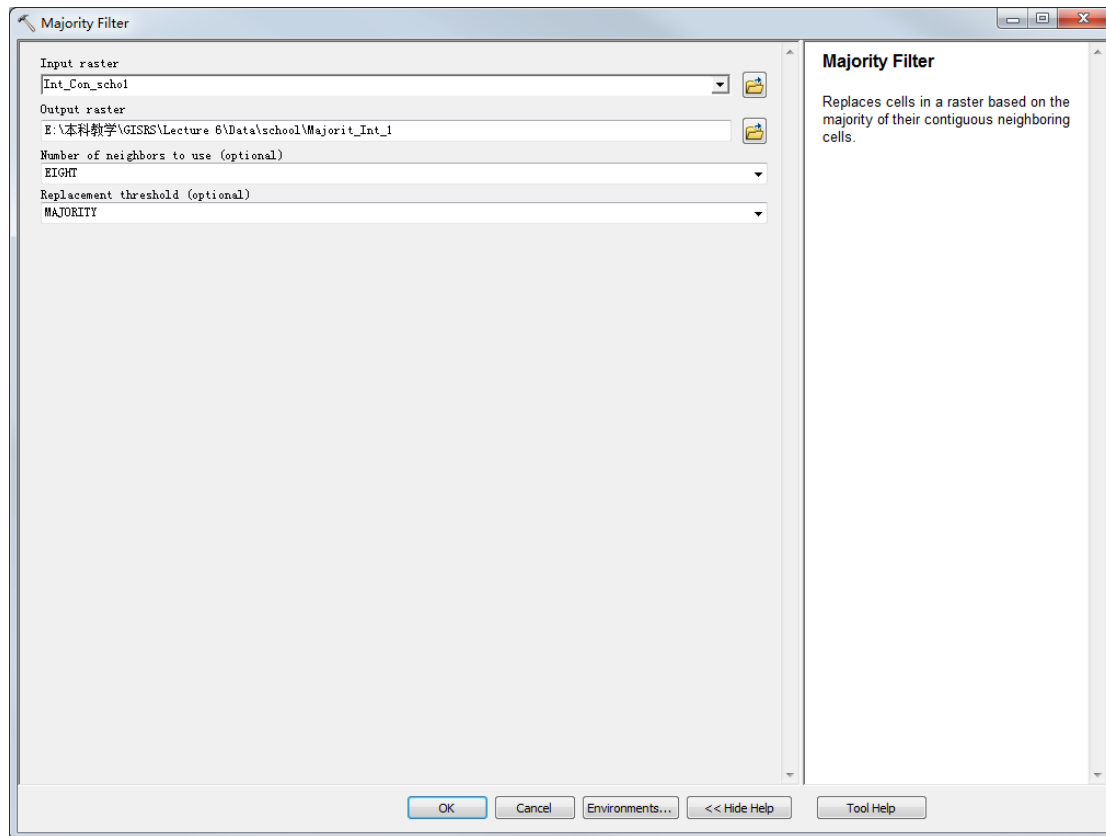
14. 转换候选区域值

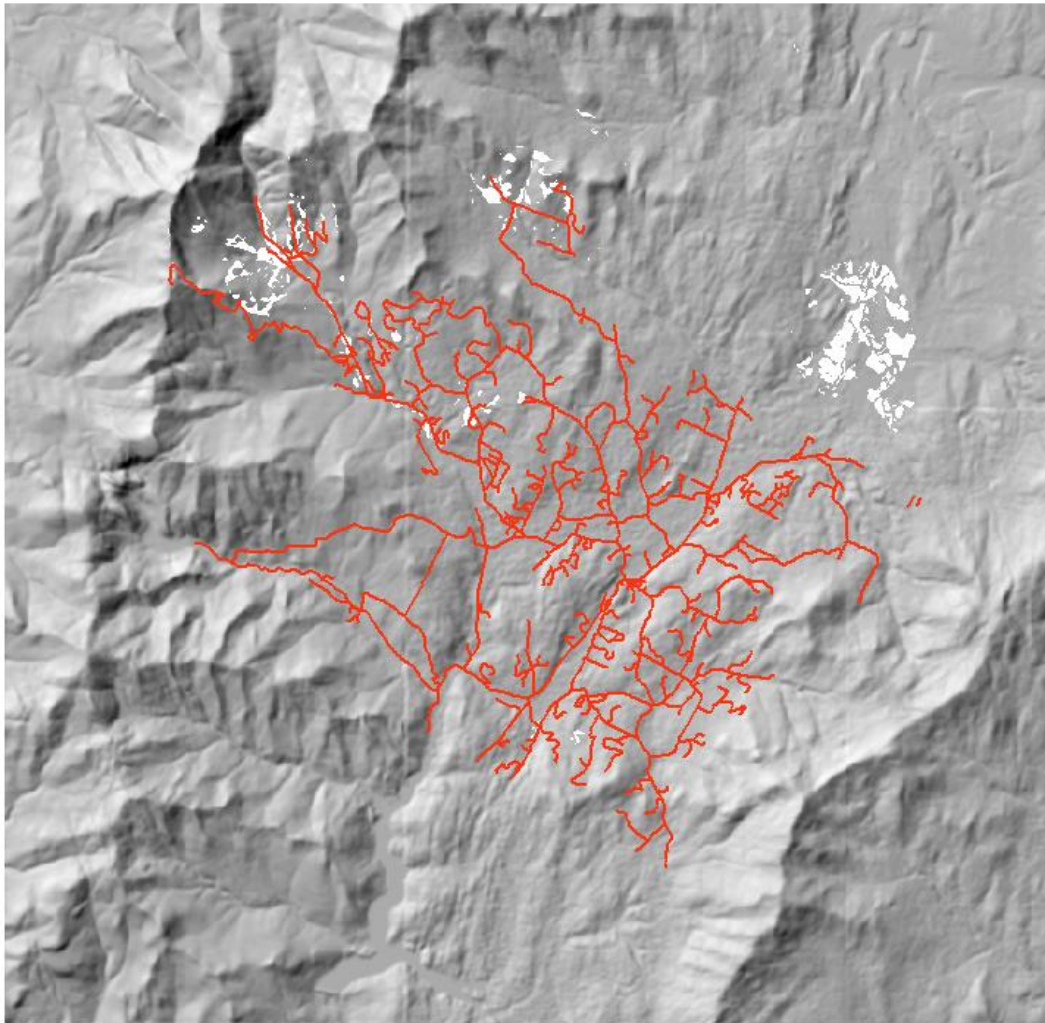
Spatial Analyst Tools -> Math -> Int



15. 优化候选区域

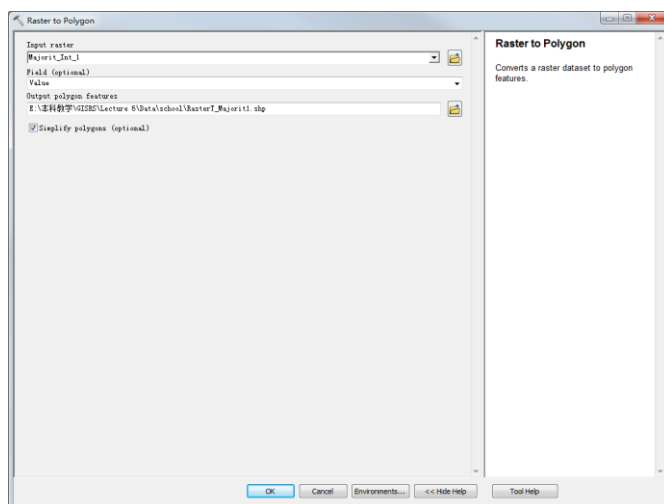
Spatial Analyst → Generalization → Majority Filter



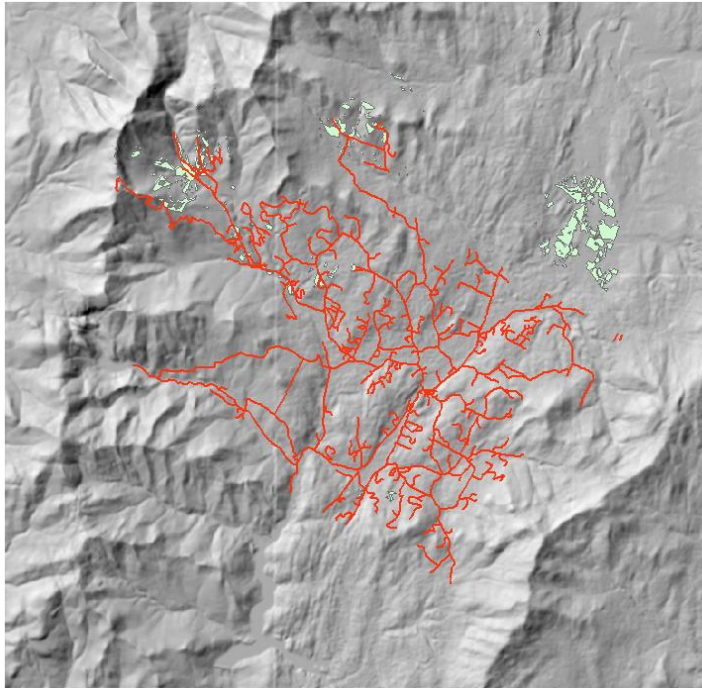


16. 优化候选区域

Conversion Tools → From Raster → Raster to Polygon



结果如下：



17. Selection By Location

Select By Location

Select features from one or more target layers based on their location in relation to the features in the source layer.

Selection method:
select features from

Target layer(s):

- ☐ rec_sites
- ☐ destination
- ☐ roads
- ☐ schools
- ☒ RasterT_Majorit1

☐ Only show selectable layers in this list

source layer:
roads

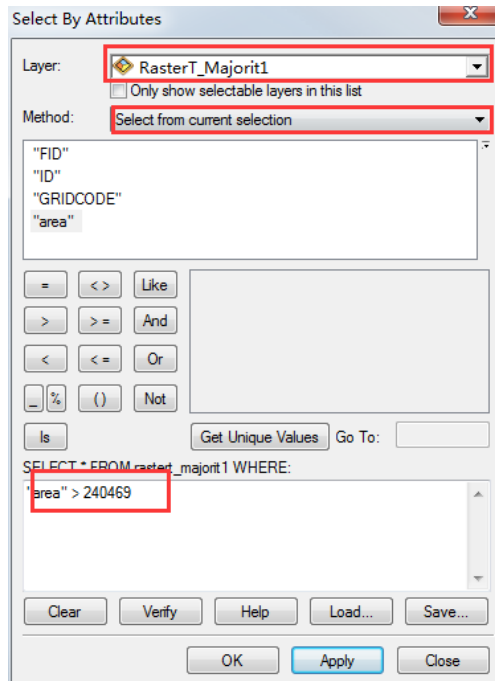
☐ Use selected features (0 features selected)

Spatial selection method for target layer feature(s):
intersect the source layer feature

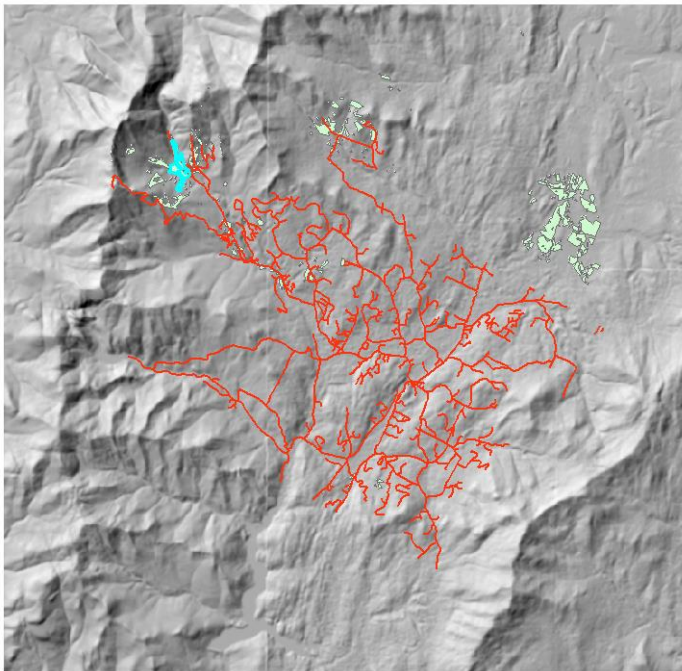
☐ Apply a search distance
3000.000000 Meters

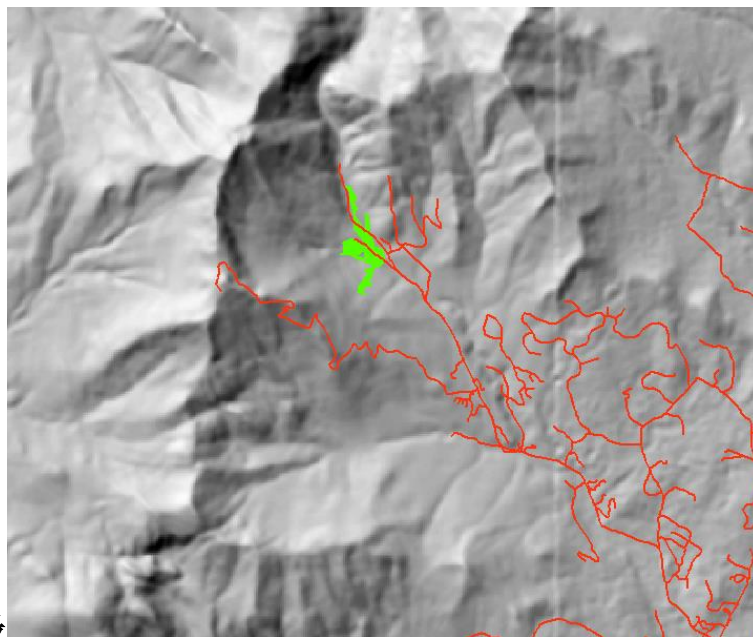
[About select by location](#) OK Apply Close

18. Selection By Attributes



选择效果如下：





19. 导出最
优化区域

终选中的

20. 出专题图，绘制最终的学校选址

实验四、寻找通往新校址的最优路线

1. 土地利用图成本计算

将 Landuse.img 重新分类，不同土地利用类型的成本值见下表：

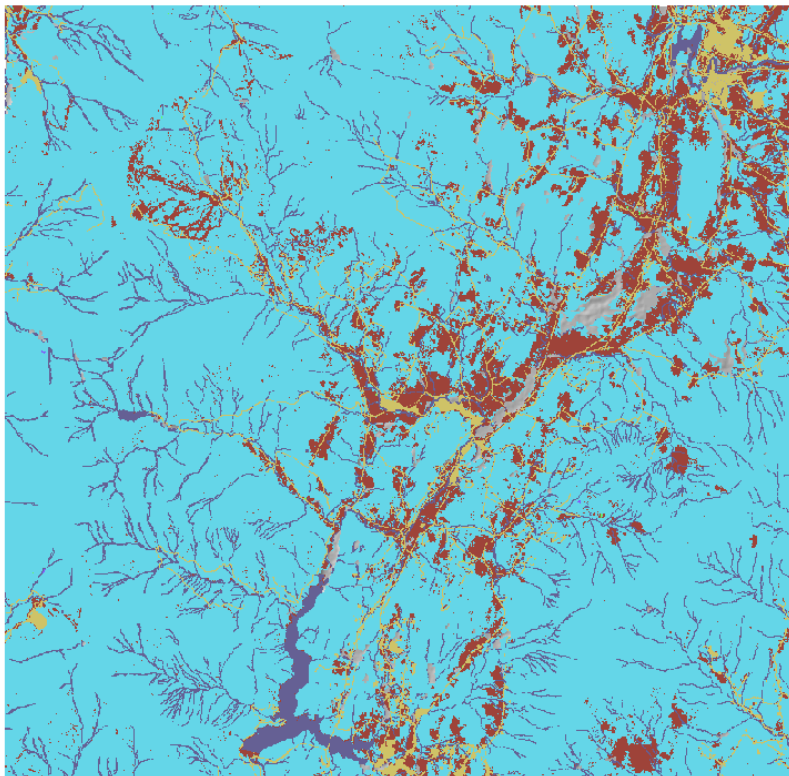
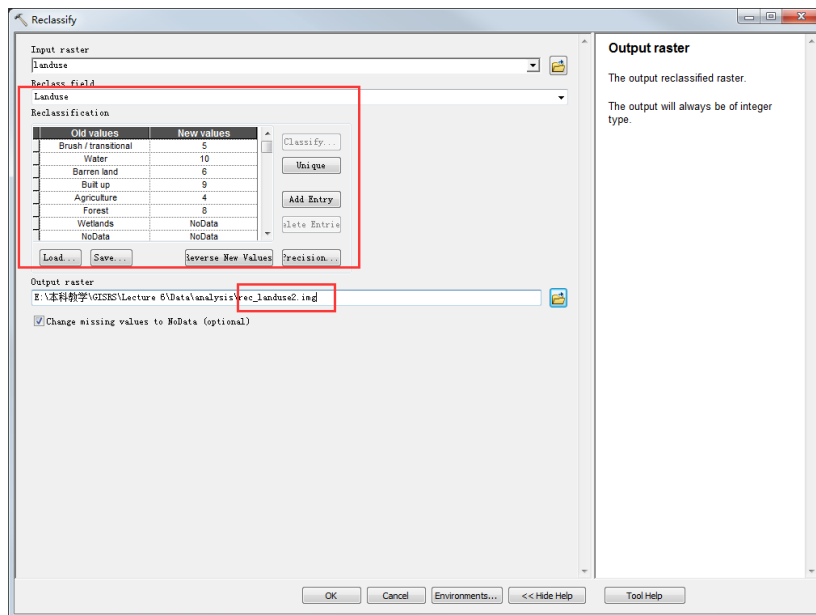
序号	类别名	成本值
1	Brush/ Transitional-	5
2	Water	10
3	Barren Land	6
4	Built up	9
5	Agriculture	4
6	Forest	8
7	Wetland	Nodata

打开：Spatial Analyst -> Reclass -> Reclassify

输入文件：landuse.img

结果文件名为：rec_landuse2.img。

结果如下：

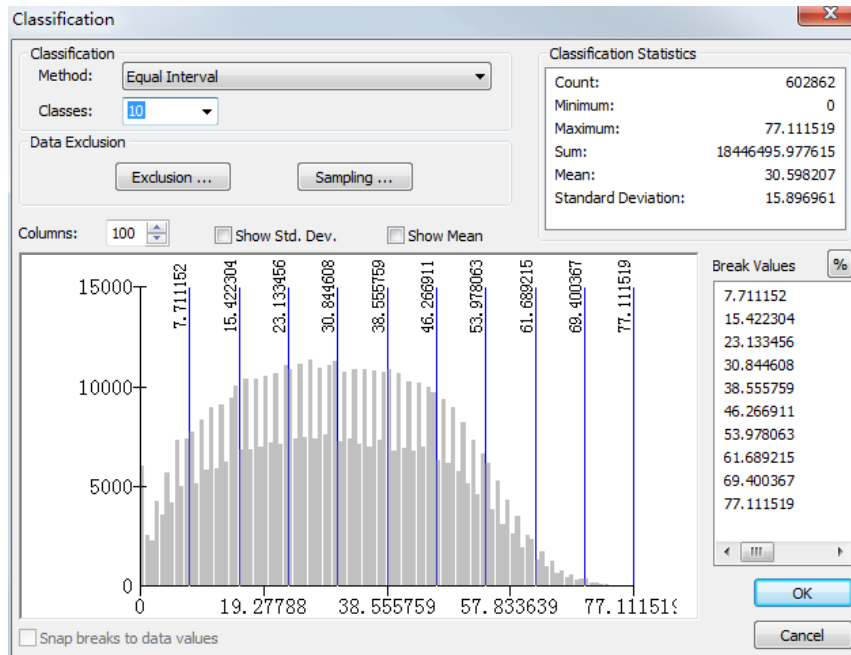


2. 坡度图成本计算

将 slop_1.img 重新分类，将 slope 平均分为 10 级，分类值为 1 到 10，坡度越大，成本越高。

打开：Spatial Analyst -> Reclass -> Reclassify，关键设置如下图。注意将 **Changing missing values to NoData** 置于选中状态。

输出文件名: rec_slope2.img



Reclassify

Input raster
slope1.img

Reclass field
Value

Reclassification

Old values	New values
0 - 7.711152	1
7.711152 - 15.422304	2
15.422304 - 23.133456	3
23.133456 - 30.844608	4
30.844608 - 38.555759	5
38.555759 - 46.266911	6
46.266911 - 53.978063	7
53.978063 - 61.689215	8

Classify...
Unique
Add Entry
Delete Entry

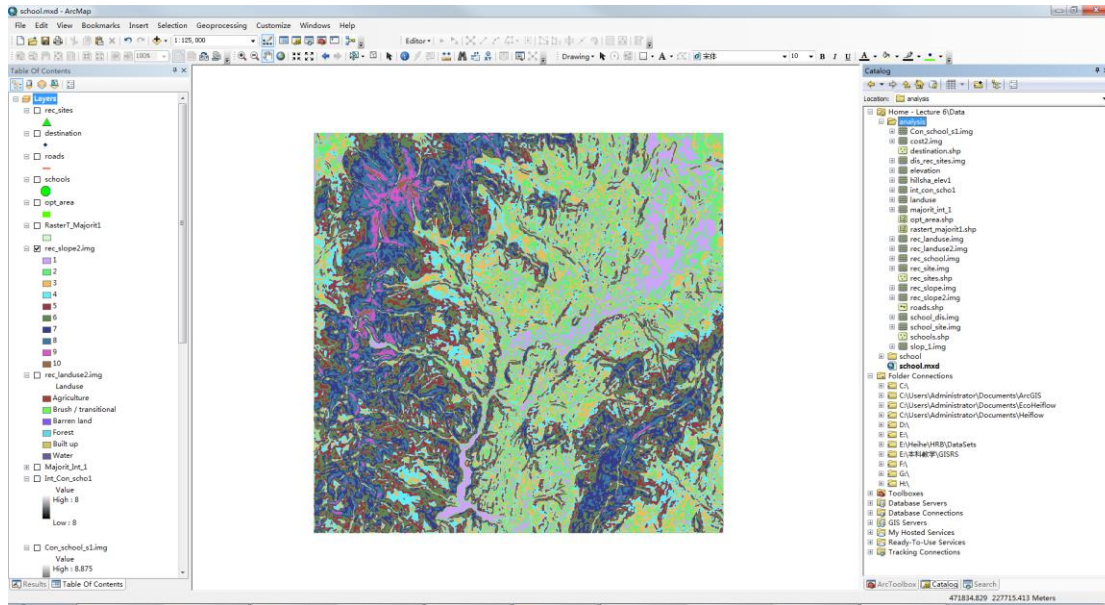
Load... Save... Reverse New Values Precision...

Output raster
E:\本科教学\GISRS\Lecture 6\Data\analysis\rec_slope2.img

☒ Change missing values to NoData (optional)

Reclassify
Reclassifies (or changes) the values in a raster.

OK Cancel Environments... << Hide Help Tool Help

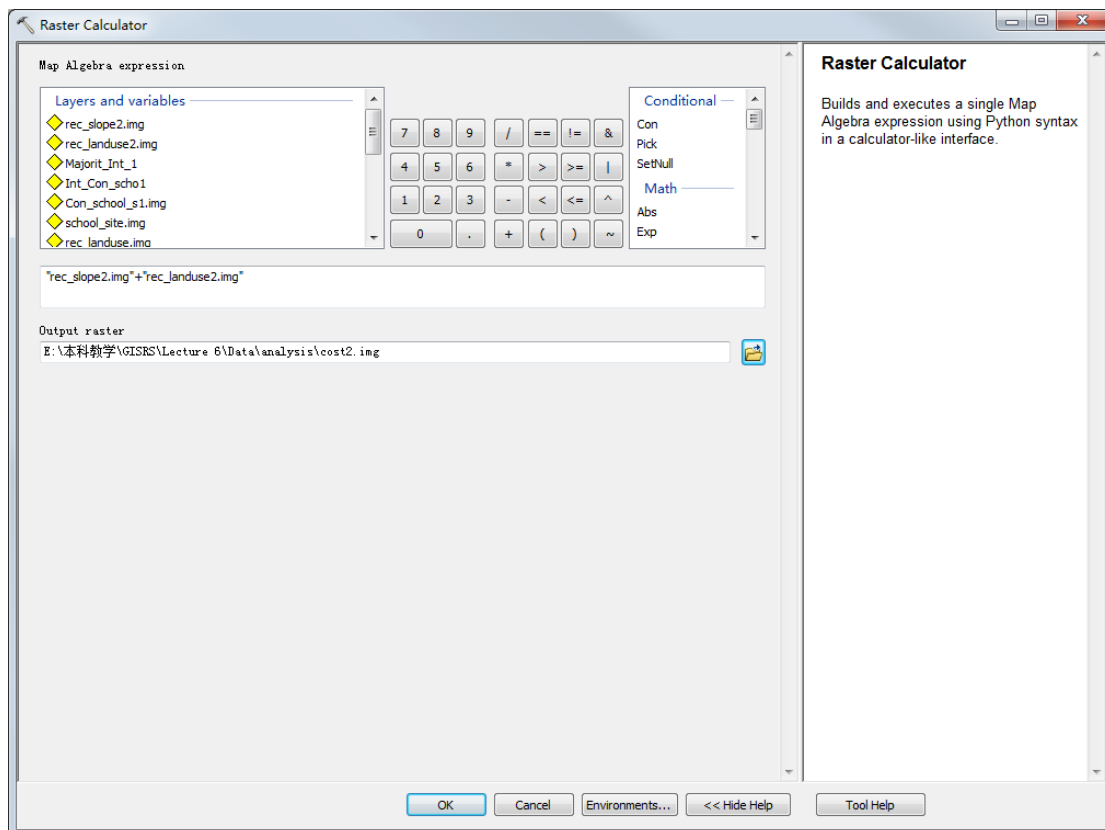


3. 生成成本权重图

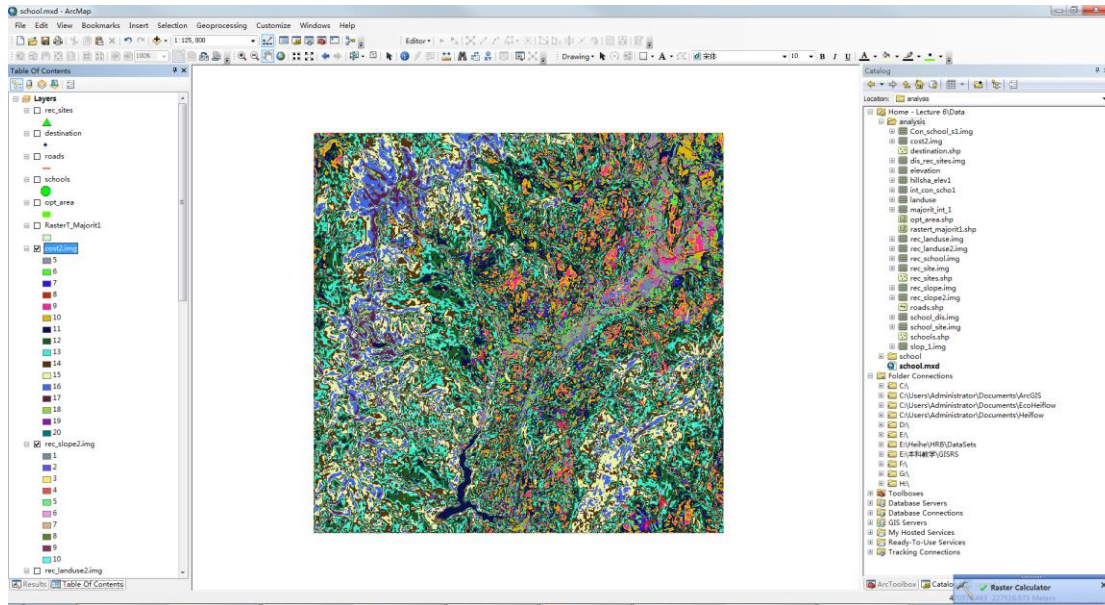
打开: Spatial Analyst → Map Algebra → Raster Calculator

计算公式: $\text{rec_landuse2} + \text{rec_slope2}$

输出文件: **cost2.img**



计算结果如下:



4. 生成成本距离图和成本方向图

打开: Spatial Analyst → Distance → Cost Distance;

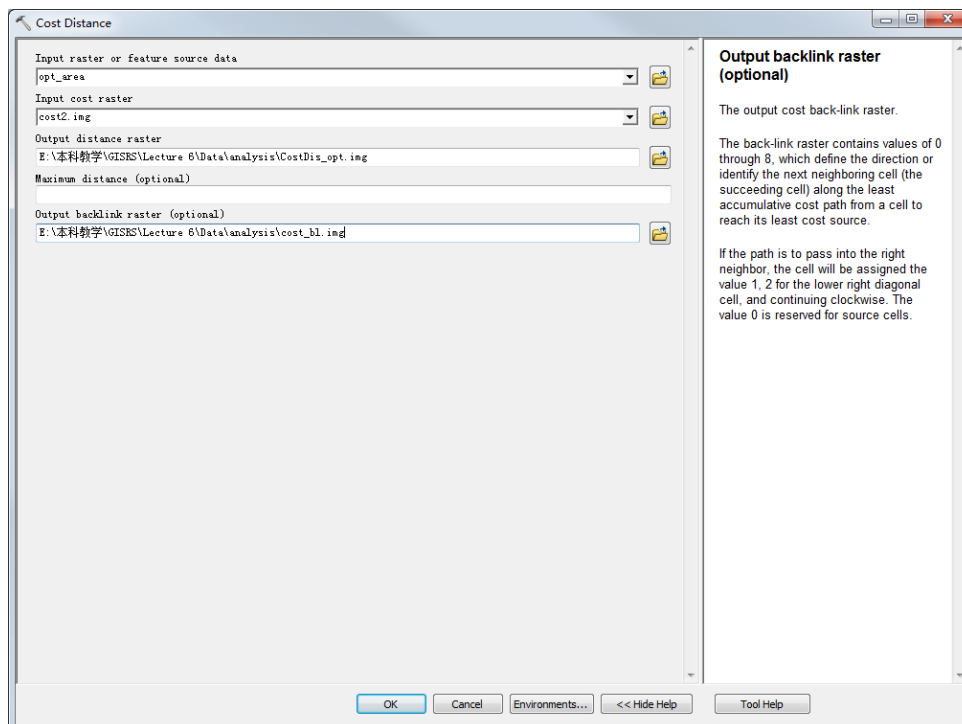
设置如下图:

Input raster or feature source data: **opt_area**

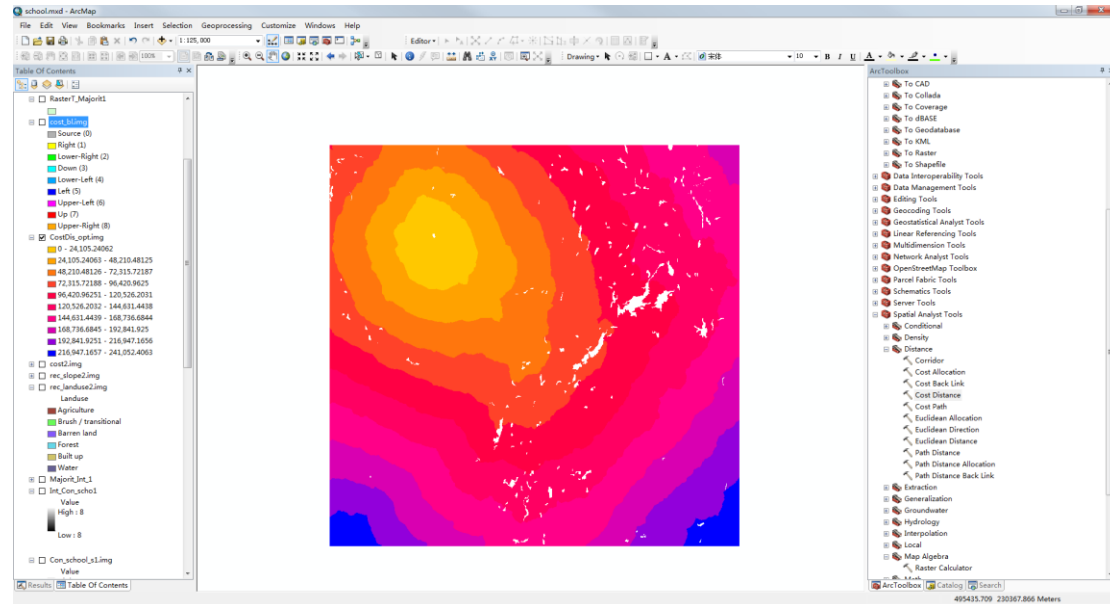
Input cost raster: Cost2.img;

Output distance raster: CostDis_opt.img;

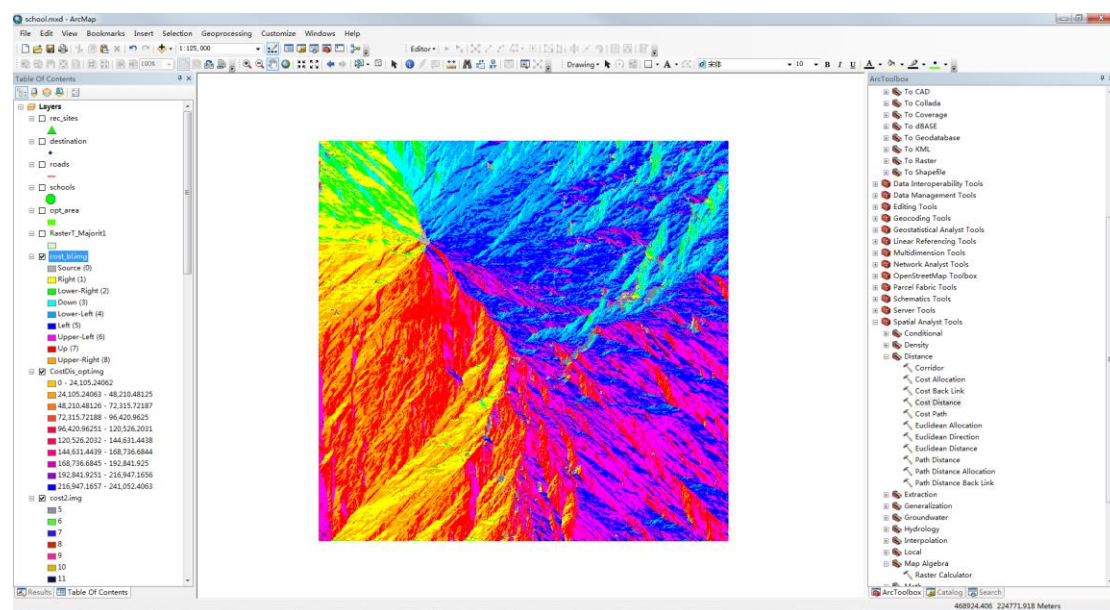
Output backlink raster: cost_bl.img



生成两个结果图：
成本距离权重图



成本方向权重图

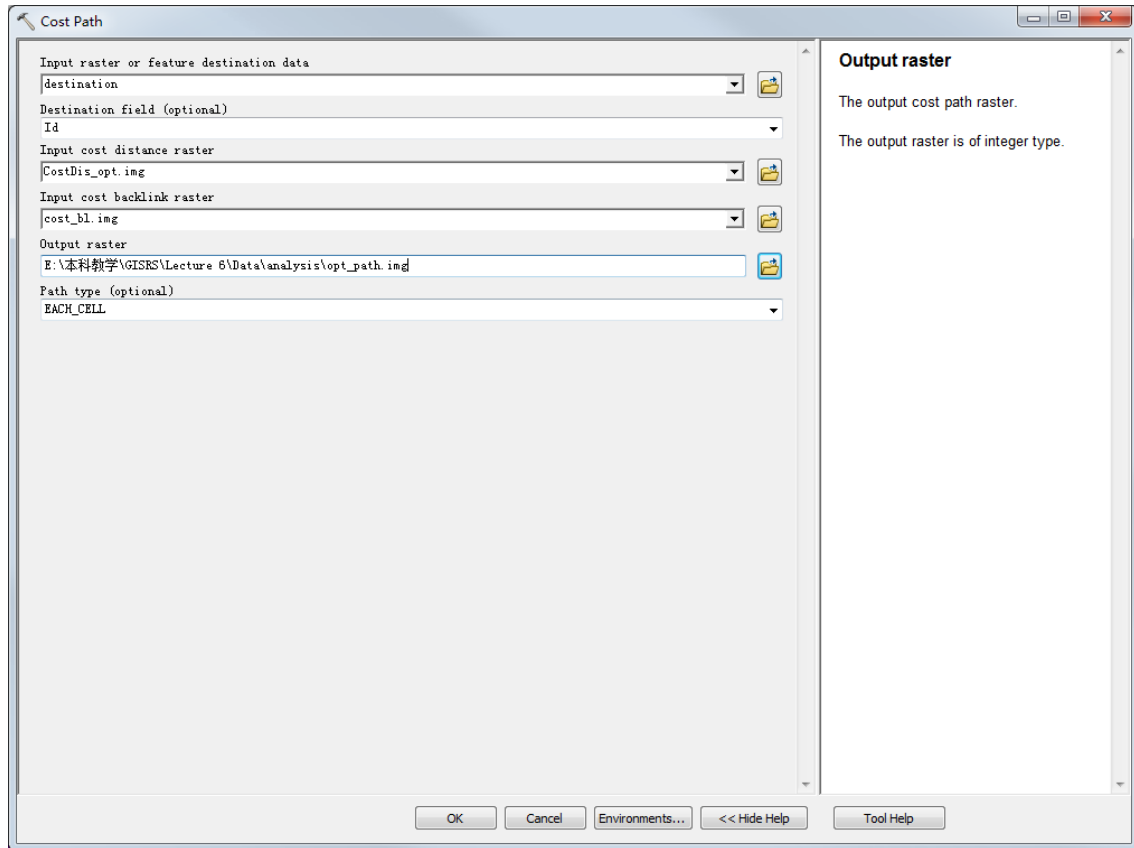


5. 生成最佳道路

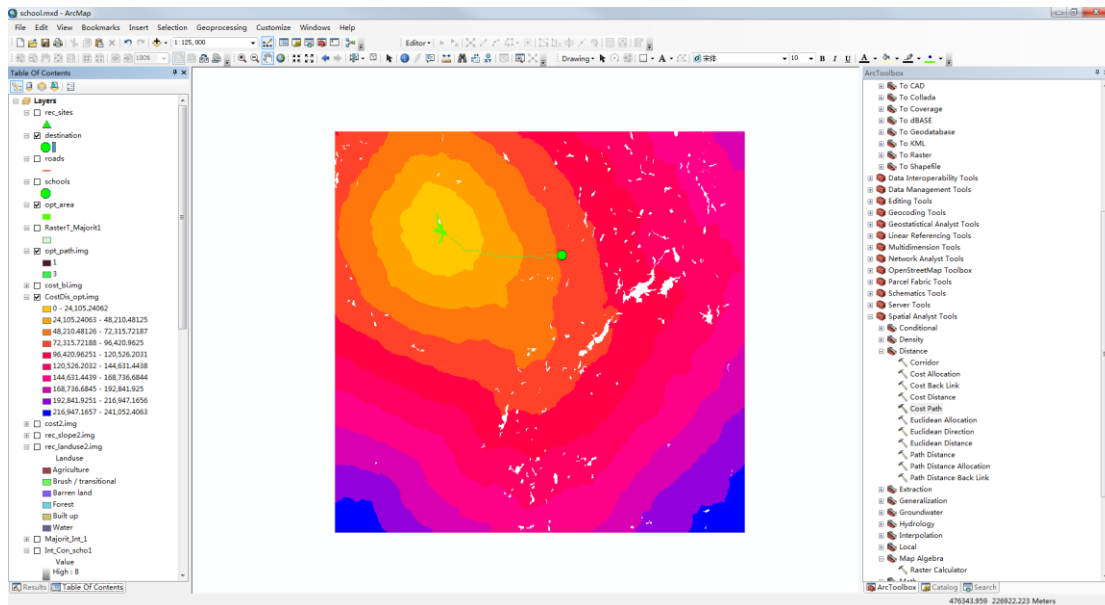
打开：Spatial Analyst → Distance → Cost Path;

设置如下图：

输出文件名：opt_path.img



结果如下：



6. 生成最终最佳选线

打开：Conversion Tools → From Raster → Raster to Polyline

设置如下图：

输出文件名：new_route.shp

