

ANSWER:

题一：武汉城市圈是又称武汉"1+8"城市圈，是指以中部地区最大城市武汉为圆心，覆盖黄石、鄂州、黄冈、孝感、咸宁、仙桃、潜江、天门等周边 8 个大中型城市所组成的城市群。由于社会经济发展程度的差异等，使得区域内各地市的土地利用程度及其变化并不相同。请利用该区域 1990-2005 年的土地利用数据，采用土地利用转换矩阵分析法，对武汉城市圈内的土地利用程度变化情况进行简要分析。（50 分）

注意：1）土地利用类型代码的含义参见 “地类代码” 文件；
2）土地利用程度的分级和土地利用程度指数的计算如下图所示。

分级	土地未利用级	土地自身再生利用级	土地人为再生利用级	土地非再生利用级
分级指数	1	2	3	4
包括类型	未利用地	有林地、灌木林、草地、水域	水田、旱地、果园	居民及工交矿用地

$$L_j = 100 \times \sum_{i=1}^n A_i \times C_i \tag{3.8}$$

式中， L_j 为某研究区域土地利用程度综合指数； A_i 为研究区域内第 i 级土地利用程度分级指数； C_i 为研究区域内第 i 级土地利用程度分级面积百分比； n 为土地利用程度分级数。

3）必须提交各年的土地利用程度分级结果文件（分别按“学号后四位 class90”、“学号后四位 class05”命名），土地利用转换矩阵的计算结果（空间矢量或栅格格式），以及结果分析文件。

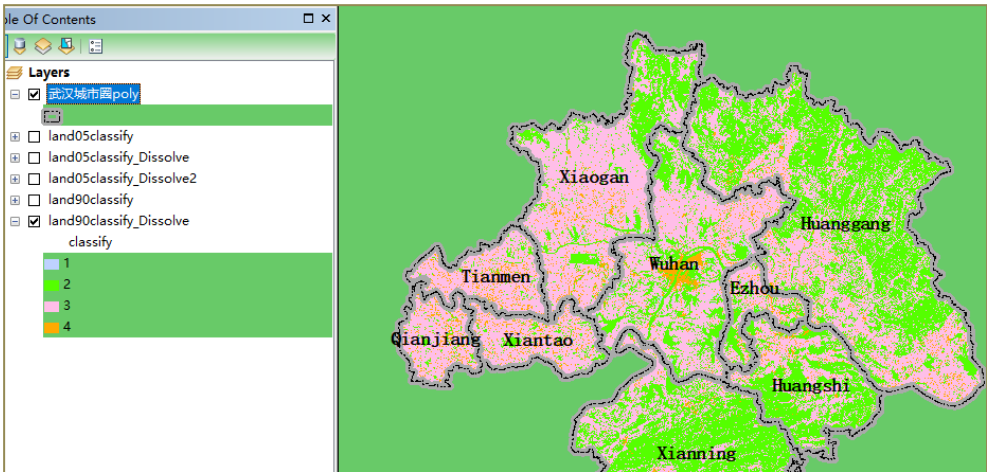
4）所有必须提交的数据和文件等都统一放进一个压缩包，压缩包的命名规则是“XXXX_1”（注：XXXX 即学号后四位数）。

◆题一 Method && Process:

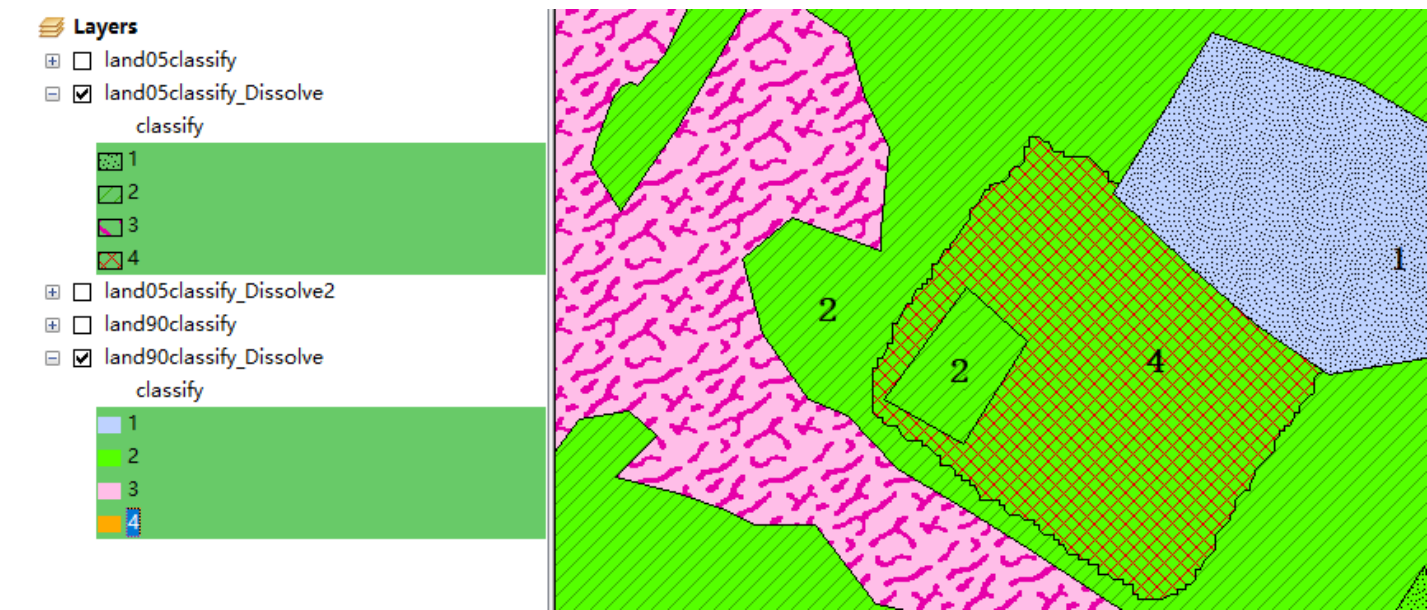
1.1 按照土地利用类型代码进行土地利用程度分级，并基于分级结果进行图斑融合和面积计算等；

land90classify						
	FID	Shape	AREA	PERIMETER	LD1990_	LD1990_ID
	0	Polygon	9573390	49640	36980	23
	1	Polygon	979351	5484.34	37069	21
	2	Polygon	90229.1	2239.58	37085	111
	3	Polygon	126292	1496.53	37106	21

1.2 采用 “图层求交” 的空间分析法，计算武汉市城市圈或各县市历年的土地利用程度指数；



1.3 根据土地利用程度分级指数，采用 “图层求交” 的空间分析法，提取 1990-2005 年间土地利用程度变化和未变化的图斑，



1.4 构造土地利用程度变化矩阵，按类别统计不同土地利用程度分级结果中变化和没变化的图斑面积

wuhanland9005_Intersect							
Region_Nam	FID_land90classify_Dissol	classify	FID_land05classify	classify	Shape_Leng	Shape_Length	Shape_Area
Wuhan	53	1	5025	2	792326.831144	893.810982	55145.9971
Wuhan	60	1	98	1	1567.39423	1567.39423	101093.78125
Wuhan	65	1	112	1	1719.081738	1719.081738	106875.6875
Wuhan	71	1	129	1	1415.184745	1415.184745	66455.40625
Wuhan	73	1	130	1	22984.698193	22478.259549	4640435.568663
Wuhan	73	1	5025	2	792326.831144	8930.958901	1192100.976981
Wuhan	76	1	135	1	1885.192042	1885.192042	161796.25
Wuhan	77	1	136	1	1216.207169	1216.207169	70976.15625
Wuhan	79	1	143	1	1767.274784	1767.274784	80062.15625
Wuhan	80	1	6147	2	1188803.3238	2945.349154	327197.762099
Wuhan	80	1	14251	3	14466181.7196	134.808061	494509
Wuhan	81	1	145	1	1518.2413	1518.2413	109066.9375
Wuhan	83	1	147	1	1186.69591	1186.69591	75412.03125
Wuhan	87	1	155	1	1146.96163	1146.96163	80808.03125
Wuhan	95	1	167	1	12597.117211	12597.117211	1423890.023438
Wuhan	97	1	6147	2	1188803.3238	2587.899658	241126.044303

表 1 武汉城市圈或***市土地利用程度变化矩阵(1990-2005，单位:hm²)
(这里以武汉市的统计结果为例)

1990 \ 2005	Level_1	Level_2	Level_3	Level_4	合计 2005
Level_1	6694.270077	405.002338	62.898373	4.979581	7167.150369
Level_2	1998.745678	245041.299178	12736.769464	93.171403	259869.985723
Level_3	74.858692	3062.676150	503388.893526	24.627658	506551.056026
Level_4	270.864211	5963.022061	17309.333784	55178.168756	78721.388811
合计 1990	9038.738657	254471.999727	533497.895147	55300.947398	852309.58093

1,5 利用各县市 1995-2005 年的土地利用程度指数计算结果，结合土地利用程度变化矩阵，进行武汉城市圈土地
利用程度的时空变化分析。

题二：十堰市是世界最大调水工程南水北调中线工程核心水源区所在地之一，植被覆盖度变化是当地水土流失监测的重要内容。请利用基于 NDVI 指数的植被覆盖度遥感测量结果，采用洛伦兹曲线，结合基尼系数法，对该市植被覆盖度的空间分布差异性进行测度，并进行简要分析（50 分）。

注意：1) 背景区像元不能参与 NDVI 指数和植被覆盖度的计算；

2) 植被覆盖度的计算如下公式：

$$Fc = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

式中，Fc 表示植被覆盖度，NDVI_{soil} 为完全被裸土或无植被覆盖区域（不包括水域和建筑物等不透水面）的 NDVI 值，NDVI_{veg} 则为完全被植被覆盖区域的 NDVI 值。在本题中，统一按 NDVI_{soil} 取 0.1，NDVI_{veg} 取 0.5 来进行植被覆盖度的计算。

3) 先对植被覆盖度的遥感测量结果按照如下方法进行分级统计，然后再绘制洛伦兹曲线并计算基尼系数。

Fc 值	<0%	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	>80%
分级指数	1	2	3	4	5	6
覆盖度等级	无植被覆盖	低覆盖	较低覆盖	中等覆盖	中高覆盖	高覆盖

4) 须提交 NDVI、FC、FC 分级，洛伦兹曲线和基尼系数的计算过程文件（excel）以及结果分析文件。所有这些必须提交的数据和文件等都统一放进一个压缩包，压缩包的命名规则是学号后四位数“XXXX_2”。

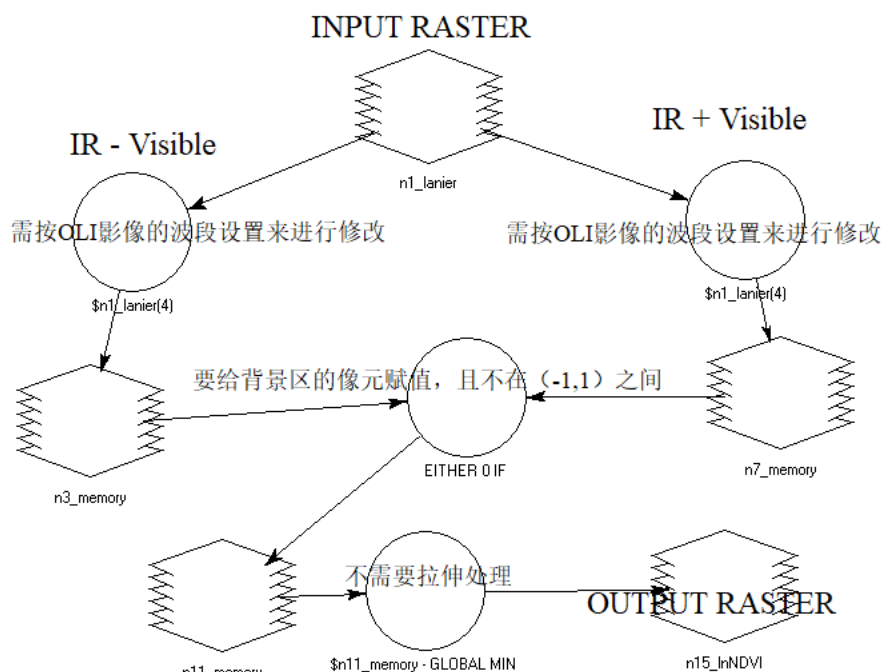
◆题二 Method && Process:

2.1 分析题目中“暗含”的要求：

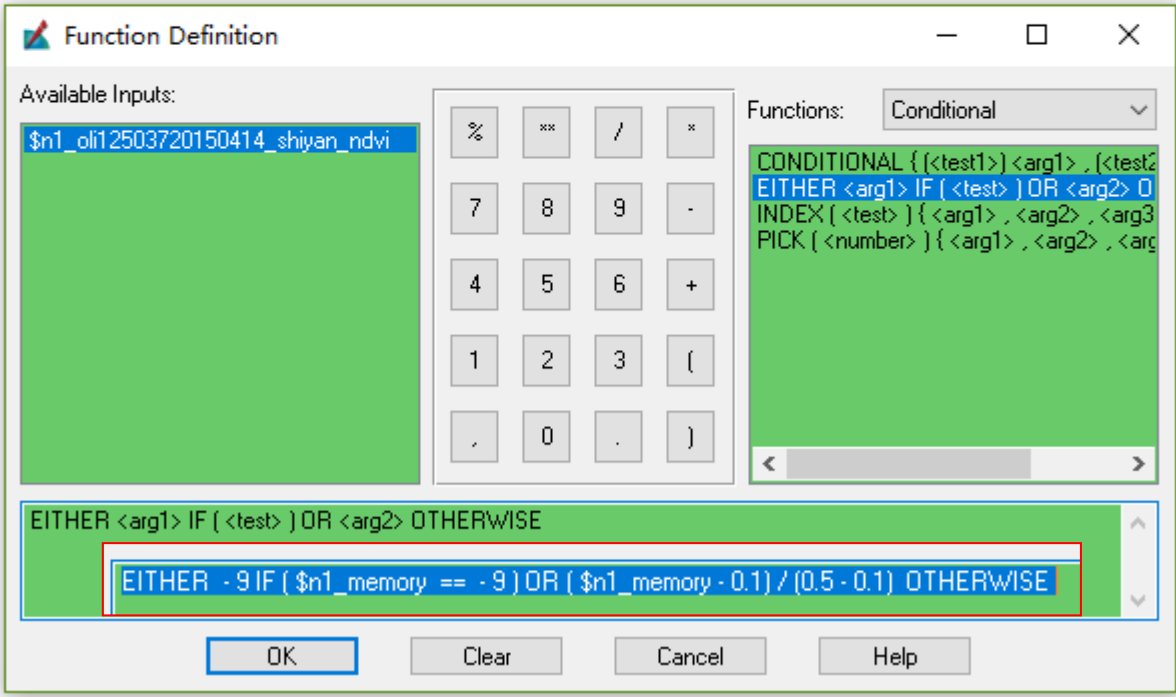
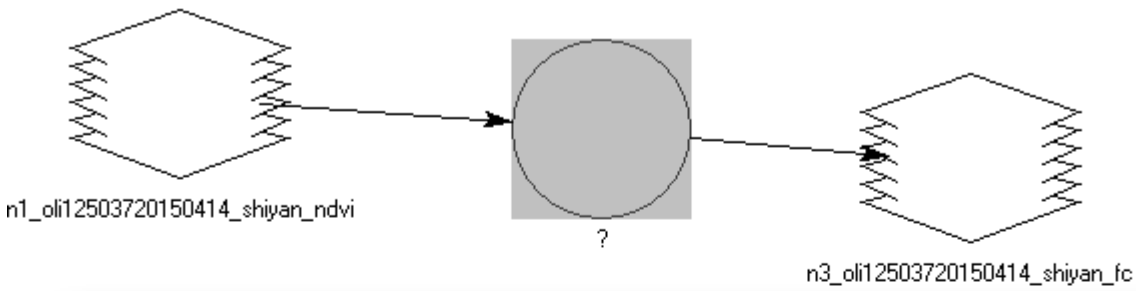
背景区像元不能参与 NDVI 指数和植被覆盖度的计算；植被覆盖度 Fc 的计算需要使用“NDVI_{soil} 取 0.1，NDVI_{veg} 取 0.5”；FC 分级统计；采用洛伦兹曲线，结合基尼系数法；.....；

2.2 构建 NDVI 计算模型

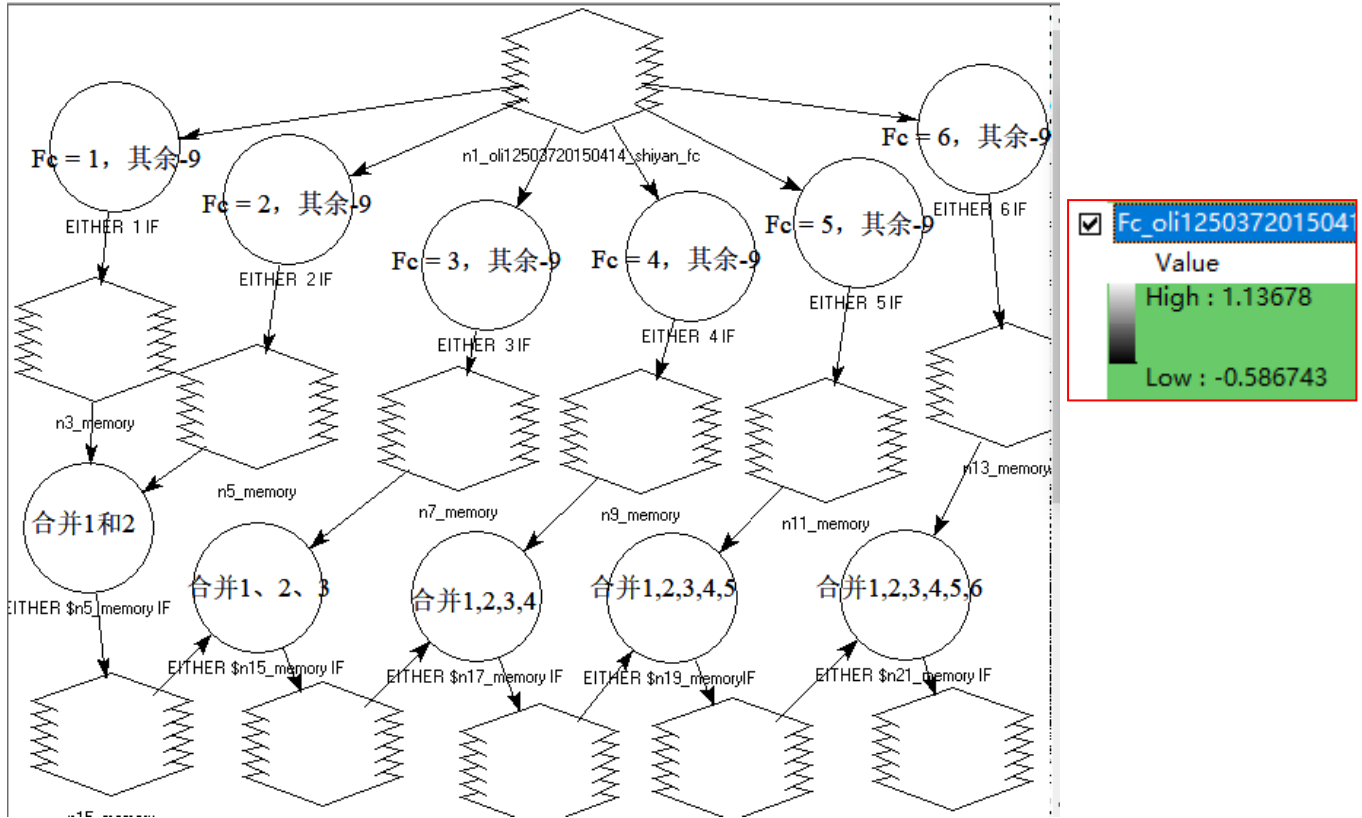
Normalized Difference Vegetation Index



2.3 构建 Fc 计算模型，

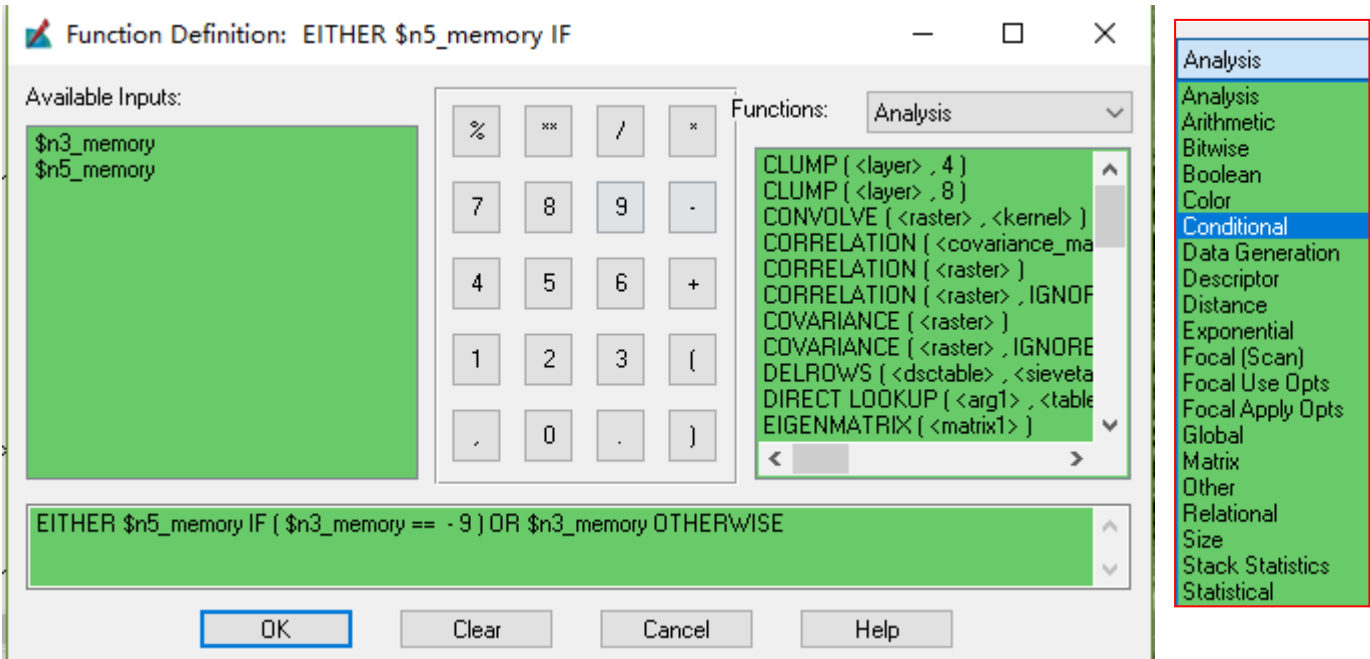


2.4 构建 Fc 分级模型，或将 Fc 影像转成 shapefile 然后再按照像元灰度值进行分级，

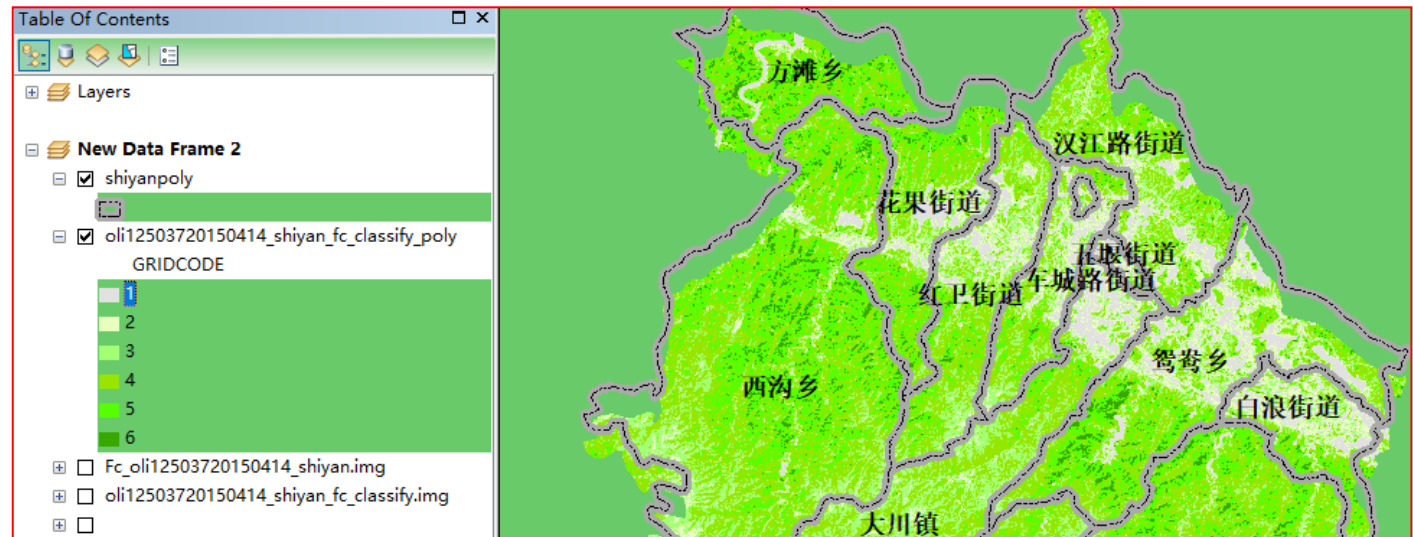


Note: 使用条件语句（Conditional）进行 Fc 各级别的提取和所有级别的合并；

```
EITHER 4 IF ( $n1_oli12503720150414_shiyan_fc > 40 AND $n1_oli12503720150414_shiyan_fc <= 60 ) OR -9 OTHERWISE
```



2.5 采用 “图层求交” 的空间分析法，计算十堰市各乡镇不同级别的植被覆盖度面积大小，



2.6 按照同一类别在不同乡镇的分布面积大小，计算该类别在各乡镇的区位熵，并据此进行由小到大的排序，

$$Q=(A1/A2)/(A3/A4)$$

式中，Q为区位熵；A1为某区县某种土地利用类型的面积；
A2为江汉平原某土地类型总面积；A3为某区县土地总面积；
A4为江汉平原土地总面积。

表 2.1 十堰市各乡镇的中等植被覆盖面积及其区位熵统计

	土地面积 (km ²)	中等覆盖的面积 (hm ²)	区位熵 Q	中等覆盖的面积 累积百分比 (%)	土地面积的累积 百分比 (%)
五堰街道	4.487831	43.69506	0.2823	0.12	0.43
白浪街道	34.80142	693.0997	0.5774	2.04	3.75
方滩乡	56.54459	1344.449	0.6894	5.76	9.15
鸳鸯乡	106.2852	2984.5	0.8141	14.03	19.30
无名乡镇	86.08566	2579.407	0.8687	21.17	27.52
汉江路街道	76.04193	2321.344	0.8851	27.59	34.78
车城路街道	37.00207	1236.858	0.9692	31.02	38.32
花果街道	56.55197	1942.967	0.9961	36.40	43.72
红卫街道	59.60913	2182.678	1.0616	42.44	49.41
大川镇	139.0312	5273.73	1.0998	57.04	62.69
西沟乡	220.5378	8535.459	1.1221	80.68	83.75
茅塔乡	170.216	6979.759	1.1889	100.00	100.00

2.7 计算基尼系数，绘制洛伦兹曲线，开展植被覆盖度的空间分布差异性分析

基尼系数的常用计算公式是^[11]：

$$G = \sum_{i=1}^{n-1} (M_{i+1}Q_i - M_iQ_{i+1})$$

式中， G 为基尼系数； M_i 为某区县某一用地类型面积累计百分比； Q_i 为某区县土地在全区土地面积的累计百分比。本研究选择了江汉平原的 15 个区县，故 i 的取值范围是 $0 < i < 15$ ， i 为整数。一般认为，基尼系数低于 0.2 表示分布绝对平均，0.2~0.3 表示比较平均，0.3~0.4 表示相对合理，0.4~0.5 表示差距较大，0.6 以上表示差距悬殊^[12]。基尼系数

十堰市中等植被覆盖的 $G = (2.04*0.43-0.12*3.75) / 10000 + (5.76*3.75-2.04*9.15) + \dots + 0 = 0.09$;

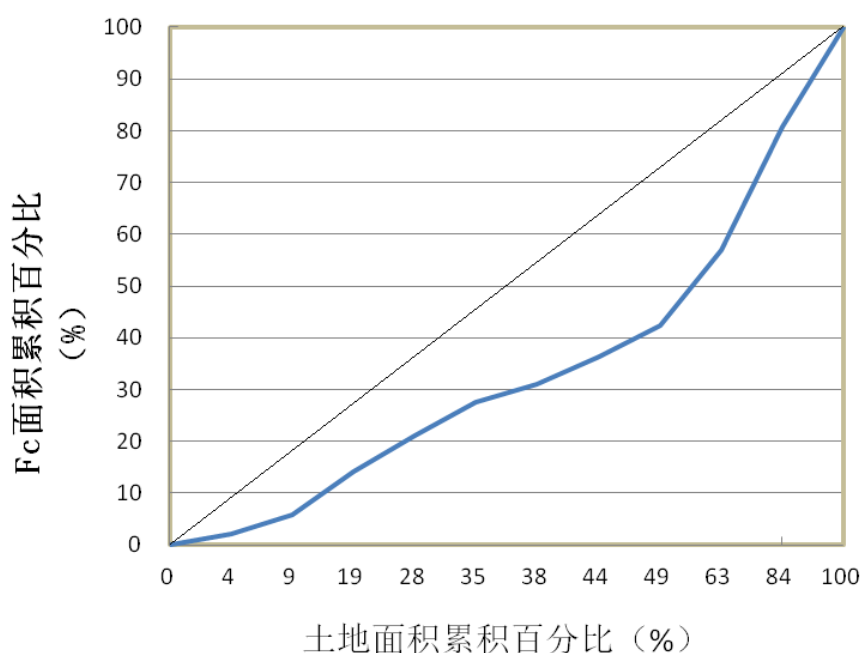


图 1 十堰市中等植被覆盖的洛伦兹曲线