

第 4 章

市县国土空间总体规划

导言

国土空间规划是国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。国土空间总体规划是行政辖区内国土空间保护开发利用修复的总体部署和统筹安排，是各类开发保护建设活动的基本依据，是详细规划的依据、相关专项规划的基础。

本章将以某县域国土空间总体规划的具体实例为线索，详细介绍通过 AutoCAD 2020 与 ArcMap 编制国土空间规划图纸方案的过程：规划方案部分（主要是城镇体系、结构分区、交通与设施等）主要介绍如何使用 AutoCAD 2020 制图，用地部分与成果部分主要介绍 ArcMap 的使用方法。同时讲述整个规划编制过程中两个软件之间的联合协同制图分析方法。

4.1 市县国土空间总体规划前期准备与制图要求

市县国土空间总体规划，包括市县域，即市（州）域或县（市）域国土空间总体规划，以及中心城区（县城）国土空间规划两个层级。

市（州）域国土空间总体规划范围包括所辖各区县行政区全域，县（市）域国土空间总体规划范围包括所辖各镇乡行政区全域。中心城区（县城）国土空间规划的范围为市辖区全域或县城集中建设区所涉及镇（街道办）的镇域，重点为城区（县城）集中建设区。

市县国土空间总体规划全域部分的主要内容有市县域城镇（村）体系规划[包括城镇化水平预测、城镇化发展战略、城镇（村）产业规划、城镇（村）结构规划、域镇村体系的等级体系、规模结构和职能分工]市县域公共服务设施规划、市县域综合交通规划、市县域市政基础设施规划、防灾减灾规划、乡村振兴等内容。

市县国土空间总体规划的主要图件包括现状图、国土空间规划布局图、城镇（村）体系规划图、公共服务设施规划图、公用设施布局规划图等。后文主要以城镇体系规划的内容为主线（因为城镇体系规划的内容基本涵盖了全域部分规划方案的核心任务），融合当前国土空间保护与管控要求进行阐述。

4.1.1 前期准备

编制县域国土空间总体规划应具备区域城镇的历史、现状和经济社会发展基础资料以及必要的勘察测量资料。在县市域国土空间总体规划中，全域部分涉及规划范围较大，所具有的图纸资料一般为行政区划图等纸质图片资料，所以首先应将手绘和纸质资料矢量化，以便于在计算机上的应用，例如对行政区划图的输入，首先通过扫描仪保存为文件，并可以利用专门软件，对文件进行矢量化。在此基础上对文件进

行修改、保存，得到的成果是可以便于计算机应用的文件，在此基础上再进行下面的工作。矢量化地图的软件有很多，可以根据精度要求灵活选用。

矢量化方法是传统的获取行政区划图的手段。目前常用的方法可以从相关网络上下载，也可以直接利用土地调查的数据库，数据库中会有精确到村一级的行政边界。

4.1.2 底图底数

1. 总体要求

规划编制工作应以第三次全国国土调查成果为基础，综合水资源、土壤资源、矿产资源、地质环境、森林资源和基础测绘等调查评价成果，采用 2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准，在统一的标准规划底图上开展工作。

2. 底图底数（现状图）

以第三次全国国土调查成果为基础，按照《市县国土空间总体规划现状用地分类表》的分类要求制作规划底数和底图（现状图）。底图底数的工作应在 ArcGIS 中进行。底图的基本构成主要包括地形高程 + 现状地物 + 地类图斑 + 现状区划 + 现状交通 + 文字及统一的坐标系，如图 4-1 所示，市域现状土地用途的底数如表 4-1 所示。

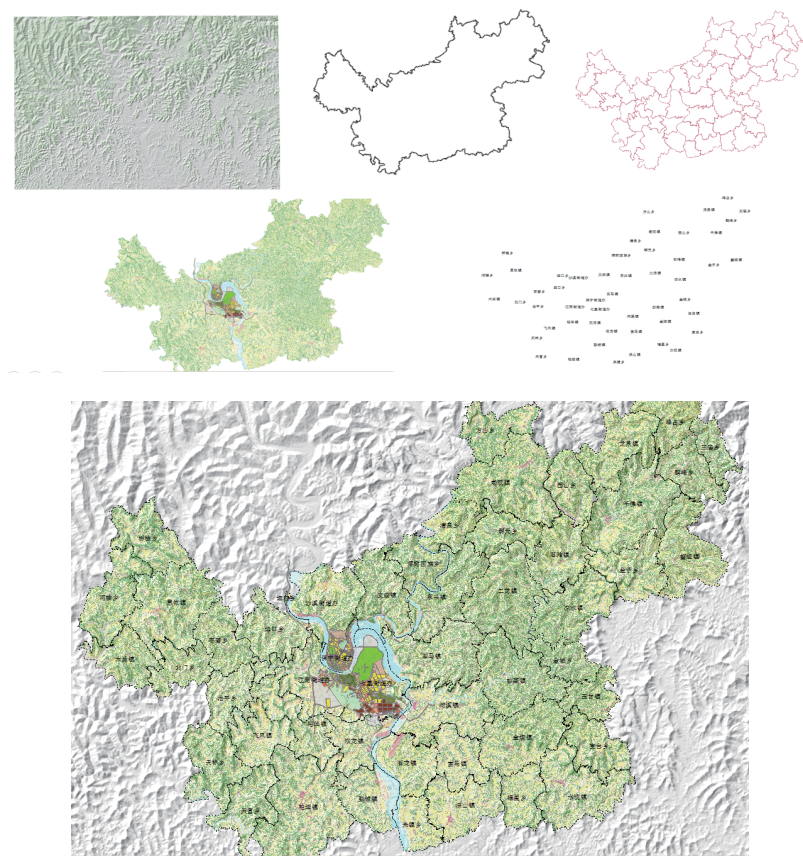


图 4-1 底图要素构成

表4-1 ***市市域土地用途现状统计表

用地类型			规划基期年	
			面积（hm ² ）	比例
农林用地	01 耕地		93795.74	52.29%
	02 园地		1311.32	0.73%
	03 林地		70440.72	39.27%
	04 牧草地		111.05	0.06%
	05 其他农用地		1582.44	0.88%
	合计		167241.27	93.23%
建设用地	城乡建设用地	06 居住用地	3091.68	1.72%
		07 公共设施用地	666.17	0.37%
		08 工业用地	207.2	0.12%
		09 仓储用地	5.64	0.00%
		10 道路与交通设施用地	743.38	0.41%
		11 公用设施用地	198.13	0.11%
		12 绿地与广场用地	300.25	0.17%
		13 留白用地	0	0.00%
		合计	5212.45	2.91%
	其他建设用地	14 区域基础设施用地	69.65	0.04%
		15 特殊用地	21.79	0.01%
		16 采矿盐田用地	160.09	0.09%
	合计		251.53	0.14%
自然保护与保留	17 湿地		1122.24	0.63%
	18 其他自然保留地		86.71	0.05%
	19 陆地水域		5478.29	3.05%
	合计		6687.24	3.73%
总计			179392.49	100.00%

4.1.3 具体制作图纸和要求

1. 国土空间总体格局图

以评价评估为基础，结合规划战略与目标，统筹“山水林田湖草”等保护要素和城乡、产业、交通等发展要素布局，构建山水为脉、中心引领、多点支撑、网络联动，体现生态、农业、城镇全域全要素的国土空间开发保护总体格局。

（1）生态保护格局。优先保护以国家公园为主体的各类自然保护地体系及其他重要生态功能区和生态敏感区，通过划定生态廊道等方法，构建完整、连续、网络化的生态保护系统。

（2）农业发展格局。以稳定现有粮食生产功能区、重要农产品生产保护区和牧区为基础，结合农业现代化和绿色、智慧农业发展布局，构建农业发展格局。

（3）城镇发展格局。根据资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价，统筹协调人口、城镇、交通和产业等布局，构建市县域中心集聚、轴带串联的城镇空间发展格局。

图纸主要表达涵盖生态、农业、城镇的国土空间总体格局，可分为生态、农业、城镇格局图。

2. 国土空间规划布局图

主要表达生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。落实上位规划要求，统筹划定生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界，明确提出底线约束内容和实施保障措施。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁任意改变用途。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，坚决防止永久基本农田“非农化”。城镇开发边界原则上不得调整，边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式。

按照《市县国土空间规划分区表》的要求对国土空间进行分区。采用保护与修复、开发与利用两大类的分区体系，对国土空间进行细分，明确各分区的管控目标、政策导向和准入规则。

按照《市县国土空间总体规划现状用地分类表》的分类形成市县国土空间布局“一张图”。

3. 城镇（村）体系规划图

深入分析人口和城镇化现状特征，充分研究人口变化趋势与变动因素，厘清人口发展面临的重大问题，综合运用环境容量法、综合增长法、相关分析法和劳动平衡法等多种预测方法，科学合理预测市县总人口、城镇人口及城镇化率。

结合市县发展的优势、劣势、机遇与挑战，依据市县发展定位，科学确立城镇化发展战略，明确质量并重、特色彰显和可持续的城镇化发展路径。有序引导人口向城镇集聚，提高城镇化发展质量和水平。

围绕国家及区域产业发展导向，统筹协调市县域经济社会发展规划，明确产业发展方向和重点，明确产业布局控制要求，划定产业控制区。坚持产城融合、创新引领，确定产业空间布局方案，预留产业发展空间。

以建设现代化经济体系、推进城乡统筹发展和区域协调发展为目标，构建有利于促进城乡要素平等交换和公共资源均衡配置的行政区划方案，提出撤县设市、撤县设区、撤乡设镇、撤乡并镇等行政区划调整建议，县（市）应提出行政村撤并建议。市（州）应明确市（州）域城镇体系的等级体系、规模结构和职能分工，县（市）域应明确县（市）域镇村体系的等级体系、规模结构和职能分工。

图纸主要表达城镇（村）等级体系、规模结构和职能分工等内容；产业布局规划图主要表达产业分区、产业空间布局和产业控制线等内容。

4. 公共服务设施规划图

主要表达各级各类公共服务设施布局。坚持保障民生，按照集约共享、绿色开放的基本原则，推进城乡基本公共服务均等化，合理配置公共文化、教育、体育、医疗卫生和社会福利等公共服务设施。按照城镇（村）等级、规模、职能统筹服务人口和服务范围，结合自然环境条件、经济社会发展水平和文化习俗，明确公共服务设施的分级分类配置标准，构建高效服务、普惠公平的公共服务设施体系。

5. 综合交通体系规划图

坚持绿色和可持续交通发展理念，按照市县国土空间开发与保护的总体要求，统筹多元交通需求，制定市县域综合交通发展目标与体系，明确交通资源配置策略和规划措施。

加强区域衔接，优化多种运输方式空间布局，提高资源配置效率，落实上位规划要求，确定市县域城乡交通线网（铁路、高速公路、国省道及主要公路、航道等）、综合交通枢纽（铁路及公路站场与枢纽、港口、航空港等）、物流等主要交通基础设施布局和控制要求。

图纸主要表达市县域城乡交通线网（铁路、高速公路、国省道及主要公路、航道等）、综合交通枢纽

(铁路及公路站场与枢纽、港口、航空港等)、物流等主要交通基础设施布局。

6. 公用设施布局规划图

按照共建共享、城乡均等的原则，构建系统完善、绿色循环、智慧高效的市政基础设施体系。按照市县国土空间开发与保护的总体要求，合理确定市政基础设施系统建设目标，明确各类市政基础设施配置策略和规划指标。

落实上位规划相关要求，提出市县域供水、污水处理、电力、燃气、通信、环境卫生等重大基础设施布局模式，明确重要市政基础设施廊道控制要求。城乡密集发展地区的城市还应当提出基础设施共建共享的具体要求。

图纸主要表达各类公用设施布局 and 重要控制廊道。

4.1.4 后期处理

最终的图纸效果,后期的处理是相当重要的。在完成以上要求的前提下,利用软件对制作的图纸进行处理,使图面的表达更加生动和形象。利用一些平面图像处理软件可以方便地在图面上加上生动的配景,美化图纸,使图面饱和,并可以进行特殊的图面效果表达处理。在图纸后期处理的软件中,Photoshop 是一款应用范围较广与较多的软件,可以满足我们对平面图制作的要求。

4.2 市县国土空间总体规划现状图——底图绘制

4.2.1 图域、尺寸、比例的设置

采用 AutoCAD 进行国土空间规划图的绘制，首先应确定工作的图域范围以及图形的度量单位。使用图形界限 limits 命令和单位 units 命令进行设置，对于县域国土空间总体规划来说，一般采用米为单位，即 1unit=1m。在 CAD 系统中首先输入“units”，设数值为十进制，数值精确度设为小数点后一位，角度以逆时针为正方向。图形界限 limits 命令的参数设置应根据规划区域的真实坐标系采用国家 2000 大地坐标系，比如设置左下为（35564600,3471600）；（右上为 35634700,3526600）；将图形边界 limits 命令的参数设置为 On，则超出图域的图形数据就不予接受了。最后选用缩放 Zoom 命令重绘全图（子命令参数设置为 E），整个图域范围将显示在屏幕中。

4.2.2 图层、线型和颜色的设置

用 layer 命令打开“图层特性管理器”对话框,单击按钮,创建“行政区划图”图层,单击按钮,使图层置为当前图层。在该对话框中,规划人员需要对不同的图层对象根据相关规范进行不同的图层信息设置,如图层颜色、线型等,本例设置如图 4-2 所示。

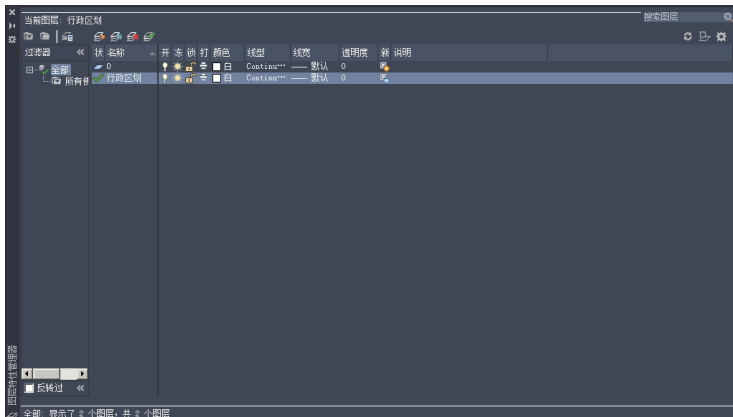


图 4-2 图层设置窗口

4.2.3 行政区划图的输入

县域国土空间总体规划区域范围一般按行政区划划定，因此首先将前期准备获得的行政区划图的图片文件导入 AutoCAD 软件中，具体操作步骤如下。



提示 方法一，对行政区划图的图片文件，在导入 AutoCAD 之前，可以在图像处理软件中进行裁剪、拼贴等处理，使图像在导入 AutoCAD 之后能够更加方便快捷地处理与运用，以提高绘图效率。

方法二，在 ArcMap 中找到包含行政区划的图层，单击图层，右击，选择“数据→导出至 CAD”，在弹出的对话框中选择输出类型为 dwg 格式。

运行 AutoCAD 2020 后，在菜单栏中打开“插入”选项卡，如图 4-3 所示。单击“附着”选项，弹出“选择参照文件”对话框，在对话框中单击相应文件找到行政区划图图像文件，此时在预览窗口中可以预览到选定图像文件，如图 4-4 所示。确认图像文件无误后，单击“打开”按钮，弹出“附着图像”对话框（见图 4-5），可以为图像设置插入点，以及调整图像的缩放比例、旋转角度。



图 4-3 插入菜单

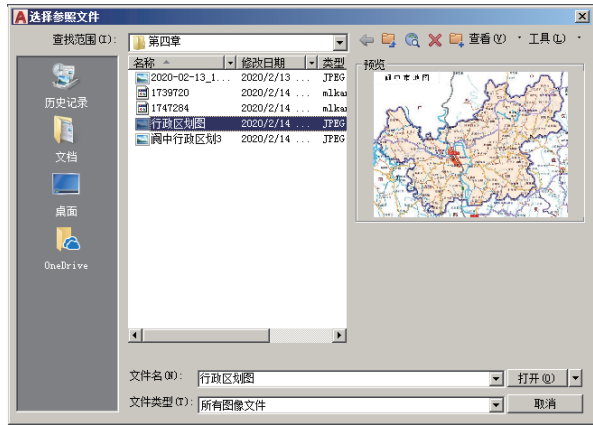


图 4-4 “选择参照文件”对话框



图 4-5 “附着图像”对话框

对图像插入点、大小、旋转角度设置完毕后，单击“确定”按钮，本例采用图 4-5 的默认值。在屏幕界面中指定插入点后，将行政区划图导入 AutoCAD 中，如图 4-6 所示。

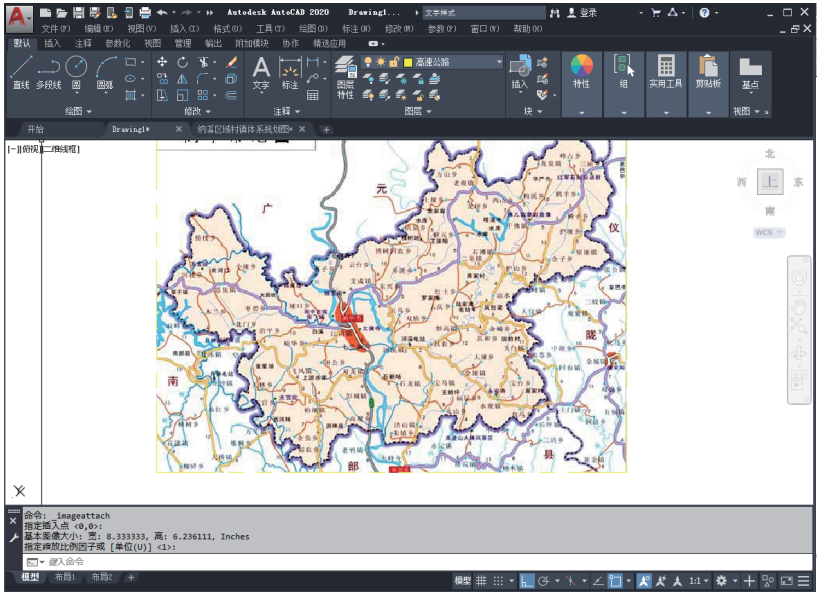


图 4-6 行政区划图

4.2.4 地类底图的制作

通常情况下，土地调查的地类图斑数量非常大，无论是在 ArcMap 中或者是在 CAD 中加载土地调查数据对计算机性能要求都非常高。事实上，在规划编制过程中，未必需要实时读取图斑数据，因此我们可以将图斑数据经过符号化后转化成地类底图图片格式，再将此地类底图加载或插入到 ArcMap 和 CAD 中，配准后即可作为规划编制的地类底图参考。

1. 用 ArcMap 导出地类底图图片

打开 ArcMap，加载土地调查数据（三调数据）DLTB 图层，如图 4-7 所示。

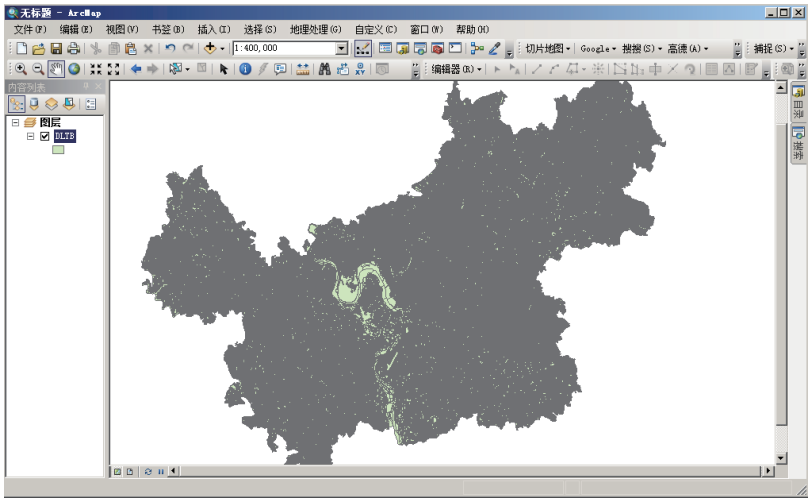


图 4-7 在 ArcMap 中加载三调数据

由于三调数据与国土空间规划的地类精度要求不同，三调数据的分类有采矿用地、城镇村道路用地、城镇住宅用地、工业用地、公路用地、公用设施用地、公园与绿地、沟渠、管道运输用地、灌木林地、广场用地、果园旱地、河流水面、湖泊水面、机关团体新闻出版用地、交通服务场站用地、科教文卫用地、坑塘水面、空闲地、裸土地、裸岩石砾地、内陆滩涂、农村道路、农村宅基地、其他草地、其他林地、其他园地、乔木林地、商业服务业设施用地、设施农用地、水工建筑用地、水浇地、水库水面、水田、特殊用地、田坎、铁路用地、物流仓储用地、养殖坑塘、竹林地等，而国土空间规划的地类分类精度（市县域部分）达到一级类即可，比如市县国土空间总体规划中地类分类表如表 4-2 所示，因此需要对 DLTB 中的地类进行必要的归并调整。

表4-2 市县国土空间总体规划现状用地分类表

分类原则		分类
农林用地		01 耕地
		02 园地
		03 林地
		04 牧草地
		05 其他农用地
建设用地	城乡建设用地	06 居住用地
		07 公共设施用地
		08 工业用地
		09 仓储用地
		10 道路与交通设施用地
		11 公用设施用地
		12 绿地与广场用地
		13 留白用地
	其他建设用地	14 区域基础设施用地
		15 特殊用地
		16 采矿盐田用地
自然保护与保留		17 湿地
		18 其他自然保留地
		19 陆地水域

右击 DLTB，选择“打开属性表”，在打开的属性表中单击，在弹出的下拉菜单中选择“添加字段”，弹出“添加字段”对话框，可按图 4-8 所示进行设置。

右击刚才添加的字段，在弹出的菜单中选择“字段计算器”，按图 4-9 所示进行设置。

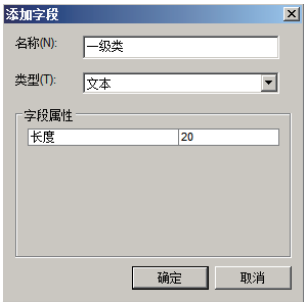


图 4-8 在 DLTB 中添加字段

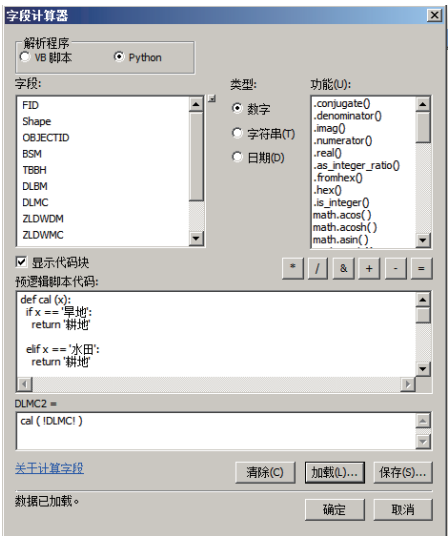


图 4-9 用字段计算器对新增字段赋值



提示 在“字段计算器”对话框中，可以选择 VB 脚本和 Python 语言进行代码块的编写。本例中使用 Python 语言编写，在代码块中需要先用 def 定义函数，然后用条件语句 if 进行逻辑判断，然后用 return 返回值。如果不会编写代码块，也可以手动为“一级类”字段赋值，赋值方法为：按属性选择图斑，如“水田”，在选取的图斑中，右击“一级类”字段，选择“字段计算器”，直接在数值输入框中输入“一级类”的值，比如“耕地”，依次选择所有三调地类并赋值。

完成了地类的归并和整理后，对 DLTB 进行符号化表达。双击“DLTB”图层，在弹出的菜单中选择“属性”，选择“符号系统”选项卡，如图 4-10 所示进行设置，单击“确定”按钮。选择菜单栏中的“文件”，在下拉菜单中单击“导出地图”选项卡，按图 4-11 所示进行设置，加载地形信息、乡镇边界并适当调整显示透明度，得到地类底图，结果如图 4-12 所示。

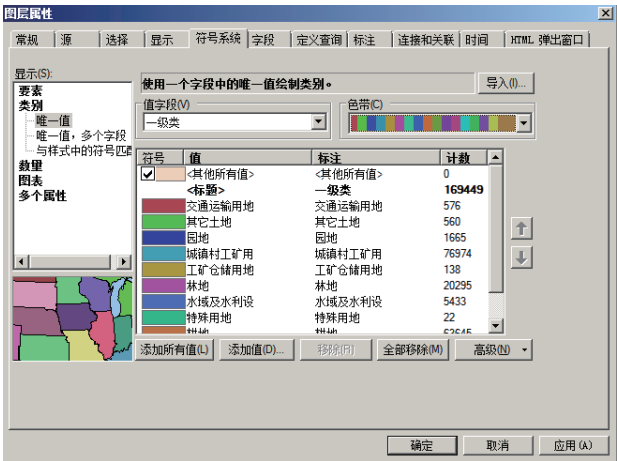


图 4-10 按一级类符号化 DLTB

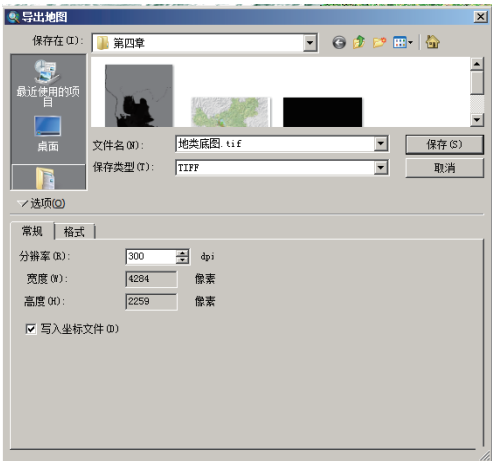


图 4-11 导出地类底图

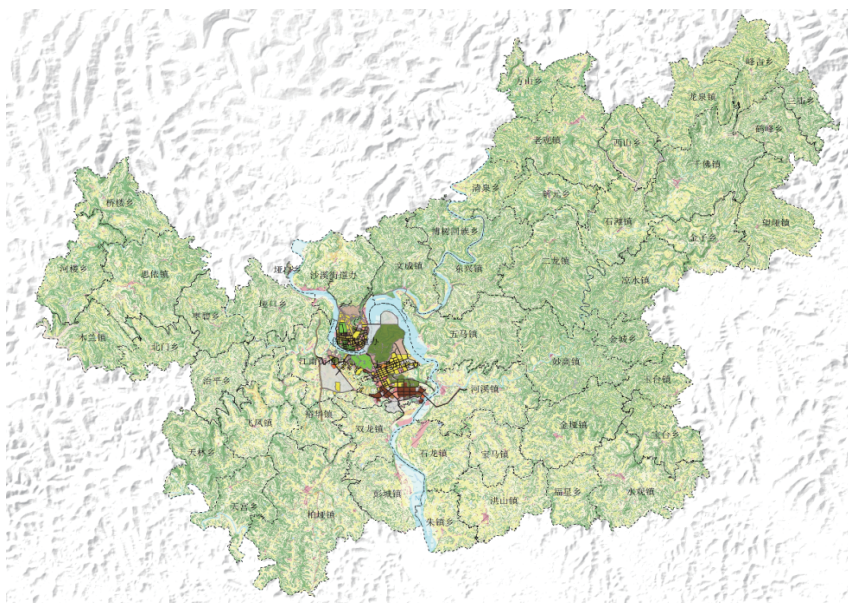


图 4-12 输出的地类底图结果

前面介绍的是彩色底图的制作，为了后期更好地表达某一地段现状地类与规划地类的变化情况，还可以输出单色底图。方法与彩色底图相似，只是在对 DLTB 图层符号化表达时，符号系统的设置用单色图示。这里以耕地单色符号制作为例进行讲解，操作步骤如下：

(1) 加载经过地类归并转换的土地调查数据图层 DLTB.SHP (属性表中添加 DLML1 和 DLML2 字段, 并按照一级地类赋值) 至 ArcMap 中。

(2) 选择 DLTB 图层, 右击, 选择“属性”, 选择属性框中的“符号系统”选项, 按图 4-13 所示进行操作, 之后单击“确定”按钮, 可以看到符号化效果。

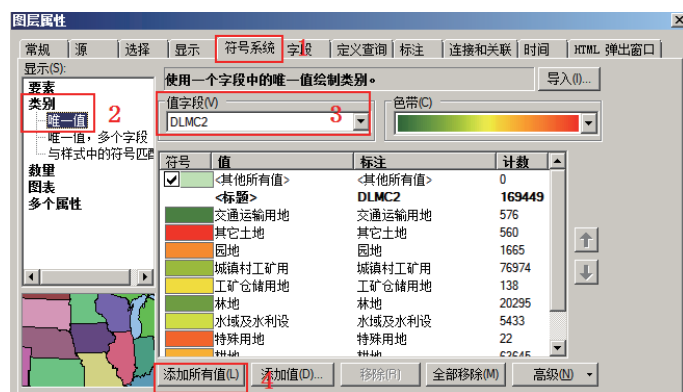


图 4-13 DLTB 符号系统操作

(3) 双击图层显示符号, 在弹出的“符号选择器”对话框中单击  按钮, 弹出“符号属性编辑器”对话框, 按图 4-14 所示进行操作, 不要单击“确定”按钮, 还要继续下一步操作。

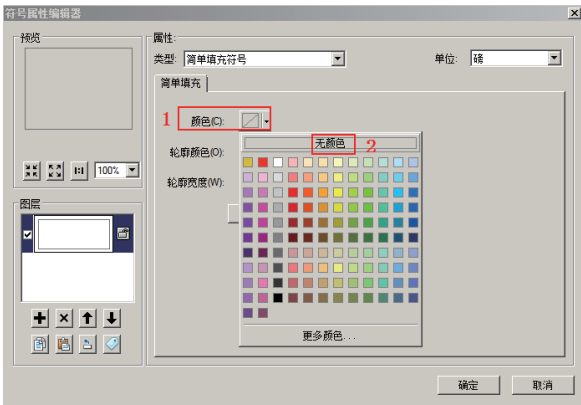


图 4-14 符号编辑器操作

(4) 上述操作完成后，继续在“符号属性编辑器”对话框中设置“属性→类型”为“字符标记符号”，在下面的“字符标记”选项卡中单击 **标记...** 按钮，在弹出的“符号选择器”对话框中单击 **编辑符号(E)...** 按钮，弹出“符号属性编辑器”对话框，按图 4-15 所示进行操作。

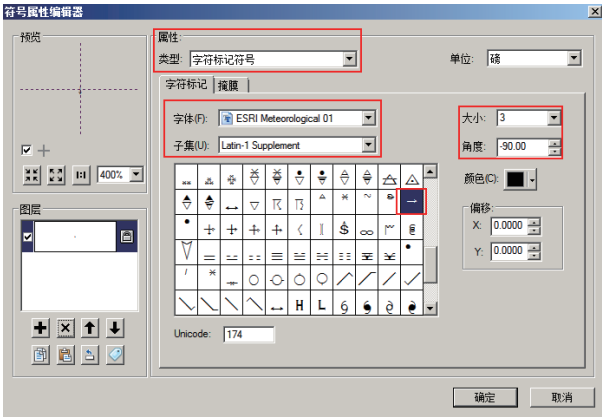


图 4-15 符号属性编辑器设置 1

(5) 选择属性添加按钮 **+**，继续设置相关符号参数，如图 4-16 所示。

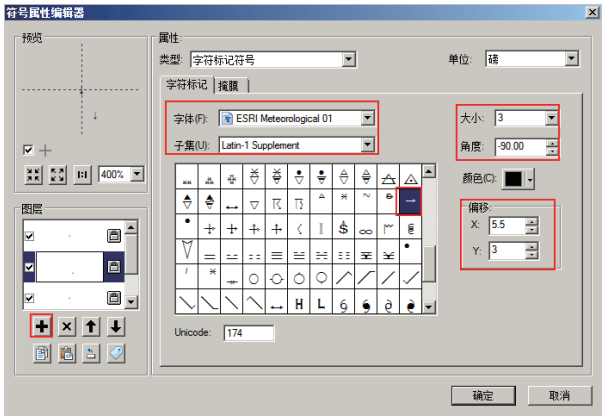


图 4-16 符号属性编辑器设置 2

(6) 继续单击“属性添加”按钮，设置相关符号参数，如图 4-17 所示。

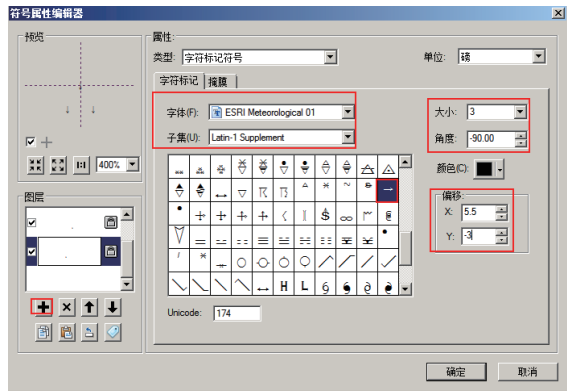


图 4-17 符号属性编辑器设置 3

(7) 继续单击“属性添加”按钮，设置相关符号参数，如图 4-18 所示，一直单击“确定”按钮，回到“符号选择器”对话框，单击“另存为”按钮进行保存，确定后得到符号化效果，如图 4-19 所示。其他地类的符号编辑绘制与耕地方法一致，本例中叠加地形后得到的最终单色地类底图如图 4-20 所示。

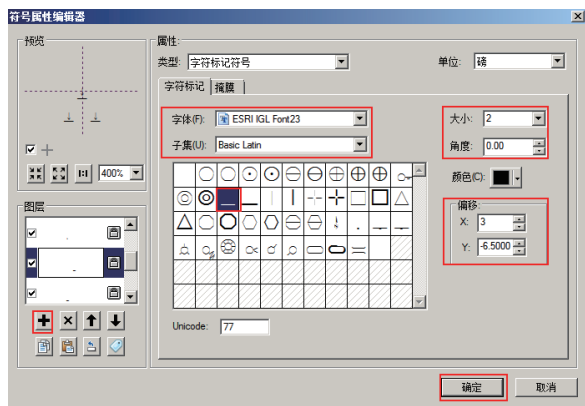


图 4-18 符号属性编辑器设置 4

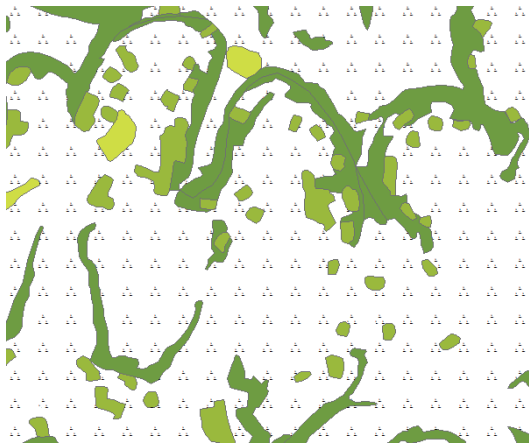


图 4-19 耕地符号化后的效果