SOUTH
南方数码

数字化地形地籍成图软件CASS

培训教程



培训讲师：刘 茜

2011年03月

体验地理信息价值　数据·软件·服务　www.southgis.com

内容提要

- CASS概要介绍
- CASS地形图制图
- CASS地籍图制图
- CASS工程应用部分功能讲解
- CASS数据检查入库相关知识
- CASS常见问题的讨论

CASS软件简介

- CASS—CAD Aid Survey System
- CASS地形地藉成图软件是基于AutoCAD平台技术的GIS前端数据处理系统。广泛应用于地形成图、地籍成图、工程测量应用、空间数据建库等领域，全面面向GIS，彻底打通数字化成图系统与GIS接口，使用骨架线实时编辑、简码用户化、GIS无缝接口等先进技术。自CASS软件推出以来，已经成长成为用户量最大、升级最快、服务最好的主流成图系统。伴随AutoCAD的升级，CASS软件每年升级一次。
- 近年来科技发展日新月异，计算机辅助设计（CAD）与地理信息系统（GIS）技术取得了长足的发展。同时，社会对空间信息的采集、动态更新的速度要求越来越快，特别是对城市建设所需的大比例尺空间数据方便获取方面的要求越来越高，GIS数据的建设成为“数字城市”发展的短板。与空间信息获取密切相关的测绘行业在近十年来也发生了巨大而深刻的变化，基于GIS对数据新要求，测绘成图软件也正由单纯的“电子地图”功能转向全面的GIS数据处理，从数据采集、数据质量控制到数据无缝进入GIS系统，GIS前端处理软件扮演越来越重要的角色。
- CASS最新版本相对于以前各版本除了平台、基本绘图功能上作了进一步升级之外，积极响应“金土工程”的要求，针对城镇勘测、土地详查、土地勘测定界、国土二次大调查等的需要开发了很多专业实用的工具。在空间数据建库的前端数据的质量检查和转换上提供更灵活更自动化的功能。特别适应当前GIS系统对基础空间数据的需要。

运行平台

- CASS是在AutoCAD平台上开发的软件，每年会伴随AUTOCAD新产品的发布，结合当前行业最新的技术，升级程序。
- 最新的版本于每年春节后发布，新程序会包含适用于当前主要使用版本的安装包。Cass2008以下版本forCAD2002、forCAD2005、forCAD2008三个安装包。Cass9.0整合为一个安装包。AutoCAD2002-2011的用户均可使用。

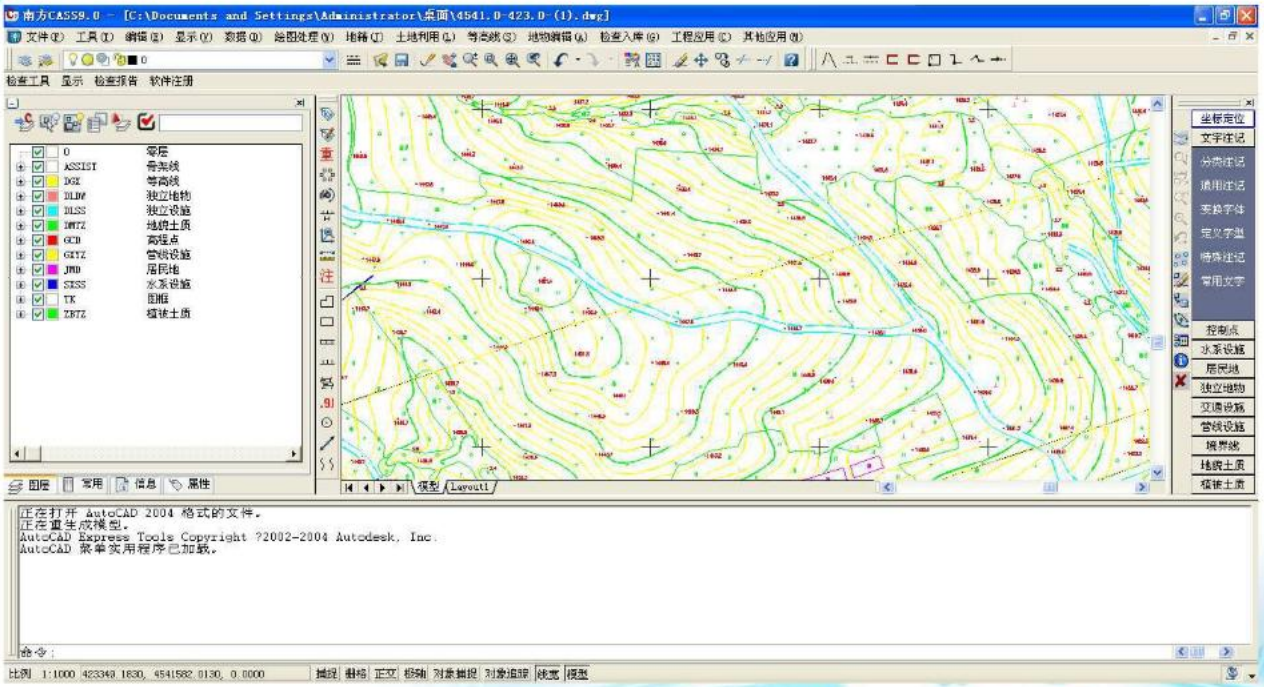
版本分类

- 软件锁是否注册：准版（试用版）、正版
- 符号库：大比例尺版（1：500—1：2000）、中小比例尺版（1：5000—1：10000）
- 软件锁的节点：单机版、网络版
- 是否定制：标准版、定制版（地方版）、专业版

安装

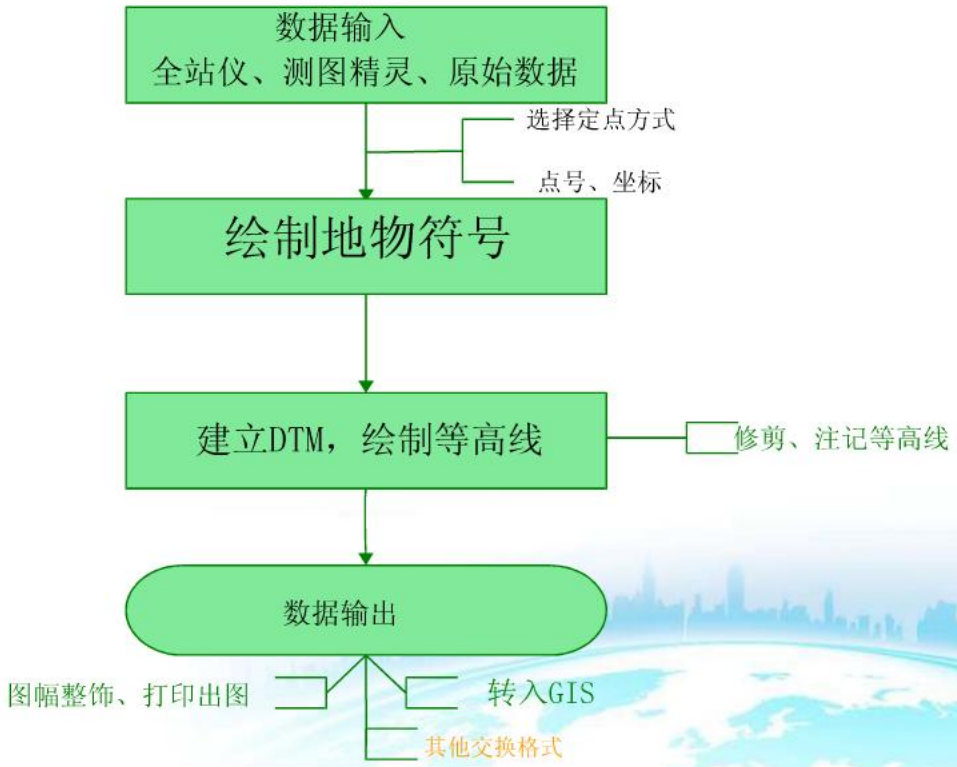
- 完全安装AutoCAD2002-2011任一版本，并运行一次
- 选择对应的cass安装包，按提示进行操作。
- 网络版的cass需安装网络服务程序。

CASS主界面


南方CASS9.0 - [C:\Documents and Settings\Administrator\桌面\4541.0-423.0-(1).dwg]
文件(F) 工具(T) 编辑(E) 显示(V) 数据(D) 绘图处理(Y) 地籍(C) 土地利用(L) 等高线(S) 地物编辑(A) 检查入库(G) 工程应用(C) 其他应用(H)
检查工具 显示 检查报告 软件注册
0 零层
ASSIST 骨架线
DGX 等高线
DLDW 独立地物
DLSS 独立设施
DMTZ 地貌土质
GCD 高程点
GSTZ 管线设施
JMD 居民地
SXSS 水系设施
TK 图框
ZBTZ 植被土质
图层 常用 信息 属性
模型 Layout1
坐标定位
文字注记
分类注记
通用注记
变换字体
定义字型
特殊注记
常用文字
控制点
水系设施
居民地
独立地物
交通设施
管线设施
境界线
地貌土质
植被土质
正在打开 AutoCAD 2004 格式的文件。
正在重生成模型。
AutoCAD Express Tools Copyright ?2002-2004 Autodesk, Inc.
AutoCAD 菜单实用程序已加载。
比例 1:1000 423340.1830, 4541582.0130, 0.0000
捕捉 栅格 正交 极轴 对象捕捉 对象追踪 线宽 模型

地形制图部分

地形图的基本绘制流程


数据输入
全站仪、测图精灵、原始数据
选择定点方式
点号、坐标
绘制地物符号
建立DTM，绘制等高线
修剪、注记等高线
数据输出
图幅整饰、打印出图
转入GIS
其他交换格式

数据输入

- 数据进入CASS都要通过“数据”菜单。一般是读取全站仪数据。还能通过测图精灵和手工输入原始数据来输入。



读取全站仪数据

- 将全站仪与电脑连接后，选择“读取全　站仪数据”。
- 选择正确的仪器类型。
- 选择”CASS坐标文件”，输入文件名。
- 点击“转换”，即可将全站仪里的数据转换成标准的CASS坐标数据。

PS：如果仪器类型里无所需型号或无法通讯，先用该仪器自带的传输软件将数据下载。将“联机”去掉，“通讯临时文件”选择下载的数据文件，“CASS坐标文件”输入文件名。点击“转换”，也可完成数据的转换。



绘制地物符号（平面图）

- 展野外测点点号
- 选择“点号定位”
- 在右侧屏幕菜单中选择符号进行绘制

等高线绘制

- 建立DTM模型
- 编辑修改DTM
- 绘制等高线
- 编辑、修改、注记等高线

- **PS** DTM（数字地面模型）是按一定结构组织在一起的数据组，它代表着地形特征的空间分布

图形数据输出

地形图绘制完毕，可以多种方式输出：

- 打印输出：图幅整饰--连接输出设备--输出
- 转入GIS：输出Arcinfo、Mapinfo、 国家空间矢量格式
- 其他交换格式：生成cass交换文件（*.cas）

编码法成图

编码法：由带简编码格式的坐标数据文件自动绘图。简编码可通过JCODE.def文件定制。

- 在采集数据的同时输入简编码，用“简码识别”成图。示例文件为YMSJ.DAT。
- 在采集数据时未输入简编码，编辑引导文件（*.yd），用“编码引导”成图。编码引导的作用是将“引导文件”与“无码的坐标数据文件”合并成一个新的带简编码格式的坐标数据文件。（*.yd文件格式参考说明书）。示例文件为WMSJ.YD+WMSJ.DAT

电子平板法成图

电子平板:全站仪＋笔记本电脑 ,在采集数据的同时成图。

- 连接全站仪和笔记本电脑（操作与读取全站仪数据相同）
- 在右侧屏幕菜单顶端选择“电子平板”，按提示操作即可进行数据采集及成图。

地籍制图部分

地籍成图主要内容

- 地籍调查测量概述
- 地籍调查测量名词
- 地籍调查测量工作流程
- 地籍成图作业流程
- 地籍成图使用文件格式说明

地籍调查测量概述

目的：为规范地籍调查测量，建立健全地籍管理制度，维护土地的社会主义公有制，保护土地所有者和使用者的合法权益，加强土地管理。

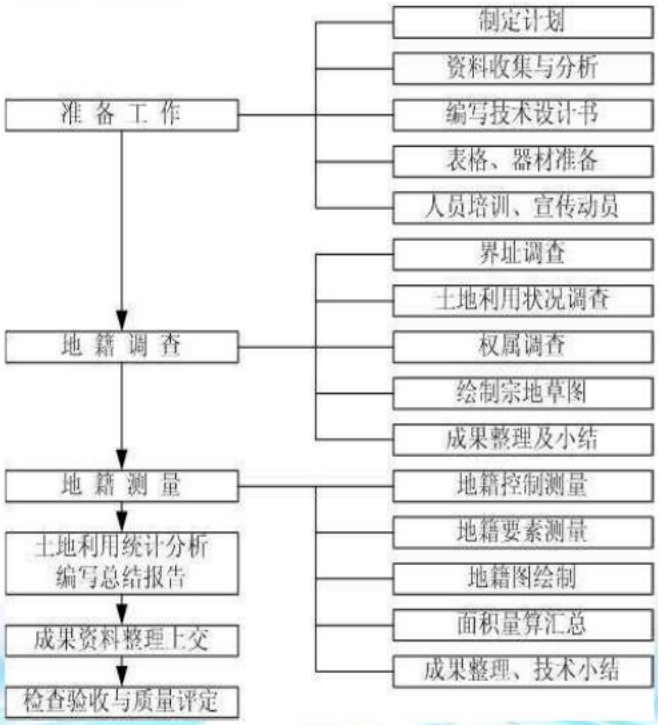
- 内容：地籍调查测量是获取和表述宗地的权属、位置、形状、数量、用途等基本情况，提供满足土地登记需要的基础资料的一系列工作总称。工作内容包括地籍调查、地籍测量。

地籍成图相关名词

- 街道：以行政区内行政界线、主干道路、河沟等线状地物所封闭的大地块。
- 街坊：“街道”内互通的小巷、沟渠等封闭起来的地块。
- 宗地：地籍调查的基本单元。凡是被权属界线封闭的、有明确权属主和利用类别的地块称为一宗地。宗地编号必须在行政区划管辖范围内进行统一编号
- 界址点：指宗地权属界线的转折点，即拐点，它是标定宗地权属界线的重要标志。
- 界址线：指宗地四周的权属界线，即界址点连线构成的折线或曲线。

地籍调查测量工作流程：

- 地籍调查：由相关人员实地共同指认界址点的位置及对界址点做出正确描述并经本宗邻宗指界人员签名确认。
- 地籍测量：运用科学手段测定界址点的位置、测算宗地的面积、绘制地籍图等。
- 地籍成图：将地籍调查和地籍测量的工作形成计算机存储的数字、图形、文字信息。

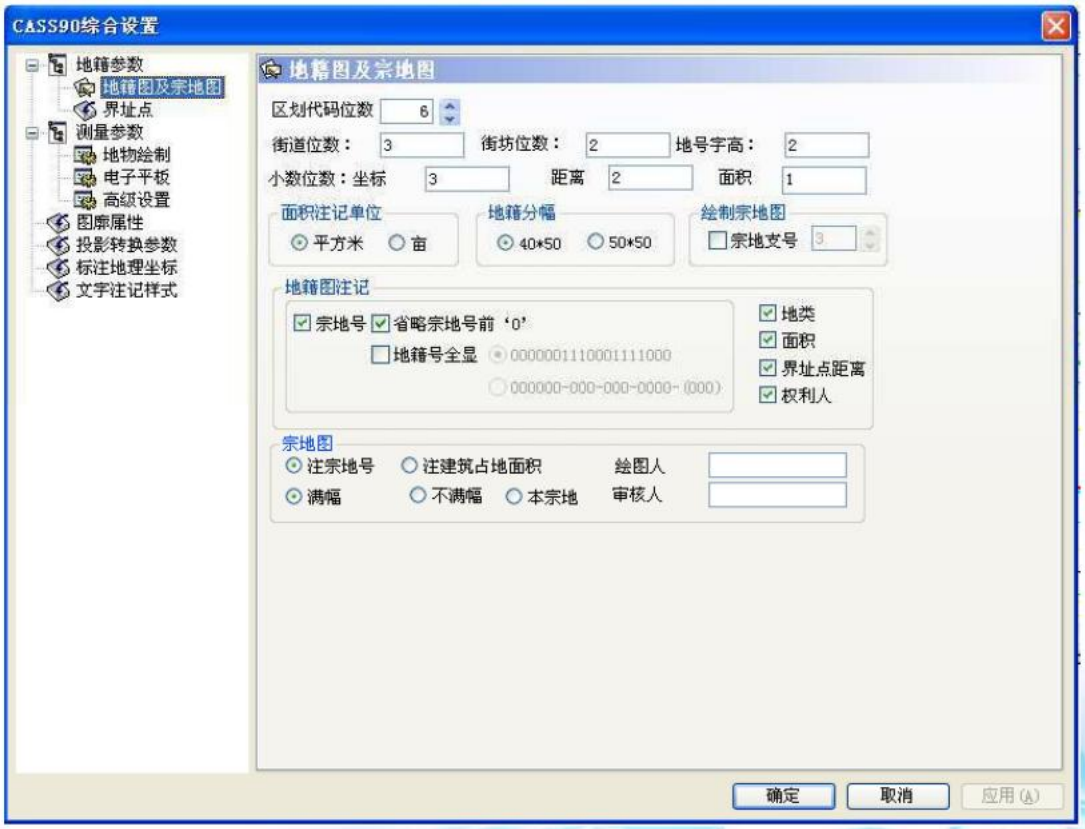


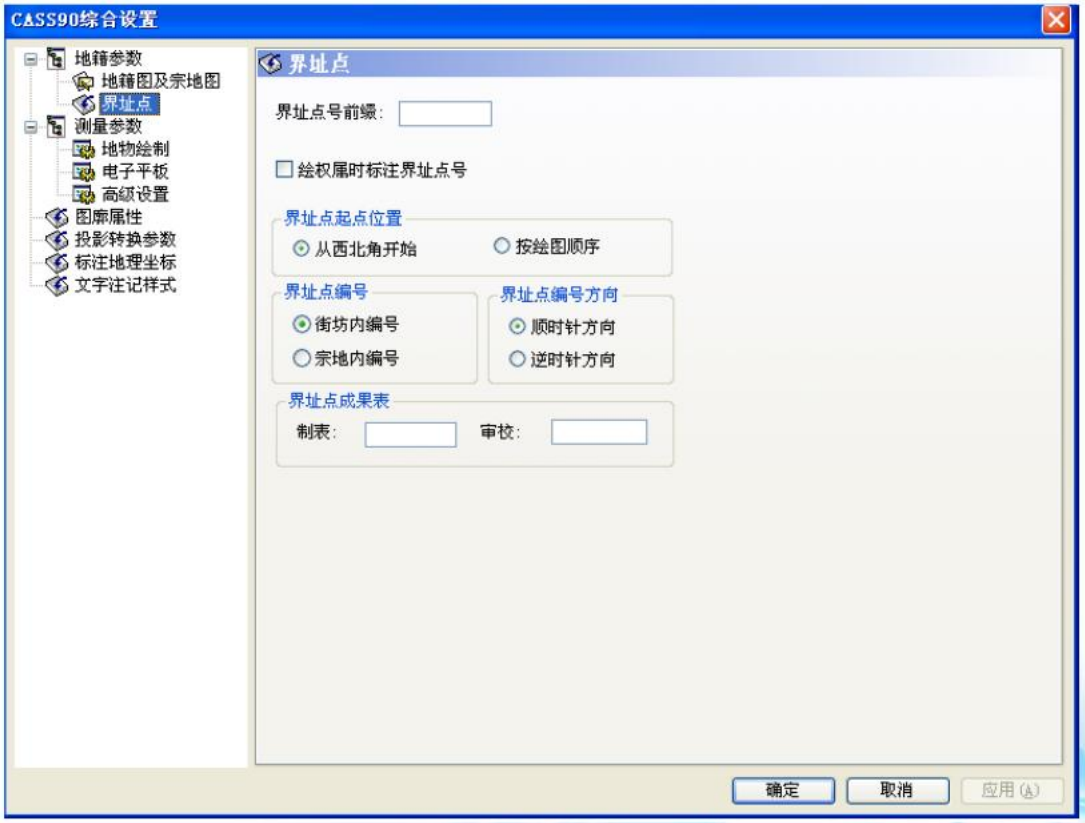
地籍成图作业流程：


地籍参数设置
绘制地籍图
绘制权属线
由权属文件绘制权属线
图形编辑
修改界址点号
重排界址点号
界址圆圈修饰
界址点生成数据文件
查找指定宗地和界址点
修改界址点属性
修改界址线属性
宗地属性处理
宗地分割
宗地合并
修改宗地属性
输出宗地属性
绘制宗地图
处理单幅宗地
批量处理多幅宗地
绘制地籍表格

地籍成图参数设置：

- 街道位数和街坊位数：依实际要求设置宗地号街道、街坊位数。
- 地号字高：依实际需要设置宗地号注记地高度。
- 小数位数：依实际需要设置坐标、距离和面积的小数位数。
- 地籍图注记：提供各种权属注记的开关供用户选用。
- 宗地内图形：控制宗地图内图形是否满幅显示或只显示本宗地。
- 界址点：提供界址点前缀的自定义、起点位置的选择、以及界址点编号、编号方向的选择。


CASS90综合设置
地籍参数
地籍图及宗地图
界址点
测量参数
地物绘制
电子平板
高级设置
图廓属性
投影转换参数
标注地理坐标
文字注记样式
地籍图及宗地图
区划代码位数 6
街道位数： 3
街坊位数： 2
地号字高： 2
小数位数：坐标 3
距离 2
面积 1
面积注记单位
平方米
亩
地籍分幅
40*50
50*50
绘制宗地图
宗地支号 3
地籍图注记
宗地号
省略宗地号前‘0’
地籍号全显
000000111000111000
000000-000-000-0000- (000)
地类
面积
界址点距离
权利人
宗地图
注宗地号
注建筑占地面积
绘图人
满幅
不满幅
本宗地
审核人
确定
取消
应用(A)


CASS90综合设置
地籍参数
地籍图及宗地图
界址点
测量参数
地物绘制
电子平板
高级设置
图廓属性
投影转换参数
标注地理坐标
文字注记样式
界址点
界址点号前缀:
绘权属时标注界址点号
界址点起点位置
从西北角开始
按绘图顺序
界址点编号
街坊内编号
宗地内编号
界址点编号方向
顺时针方向
逆时针方向
界址点成果表
制表:
审校:
确定
取消
应用(A)

地籍成图之权属线绘制

- 绘制权属线：权属线可以通过鼠标直接定位和由权 属文件生成两种方式绘制。
- 鼠标定位绘制：这种方法最直观，权属线绘制出来后系统立即弹出对话框，要求输入属性，点“确定”按钮后系统将宗地号、权利人、地类编号等信息加到权属线里。



权属文件生成

由权属文件生成：通过事前生成权属信息数据文件的方法来绘制

权属线，权属信息数据文件可由以下方法生成：

- 权属合并：由引导文件(*.yd)和坐标文件(*.dat)合并而成
- 由图形生成权属：由地籍测量得到的界址点坐标数据文件和地籍调查得到的宗地的权属信息用此功能完成权属信息文件的生成
- 由复合线生成权属：由图面存在的复合线生成权属文件
- 由权属线生成权属：由图面已经存在的权属线生成权属文件。

图形编辑

- 修改界址点号：可以逐个或者批量修改界址点的点号，如果输入的点号有效，软件将其写入界址点圆圈的属性中，如果当前宗地中此点号已存在，软件会弹出提示对话框提示此点号存在。
- 重排界址点号：此功能使界址点号按输入的要求重新排列。
- 界址点圆圈修饰：此功能可一次性将全部界址点圆圈内的权属线剪切或消隐 。如果使用剪切，所有权属线被打断，其他操作可能无法正常进行，因此建议此步操作在成图的最后一步进行。如果使用消隐，界址点圆圈内的界址线都被消隐，消隐后所有界址线仍然是一个整体，移屏时可以看到圆圈内的界址线。

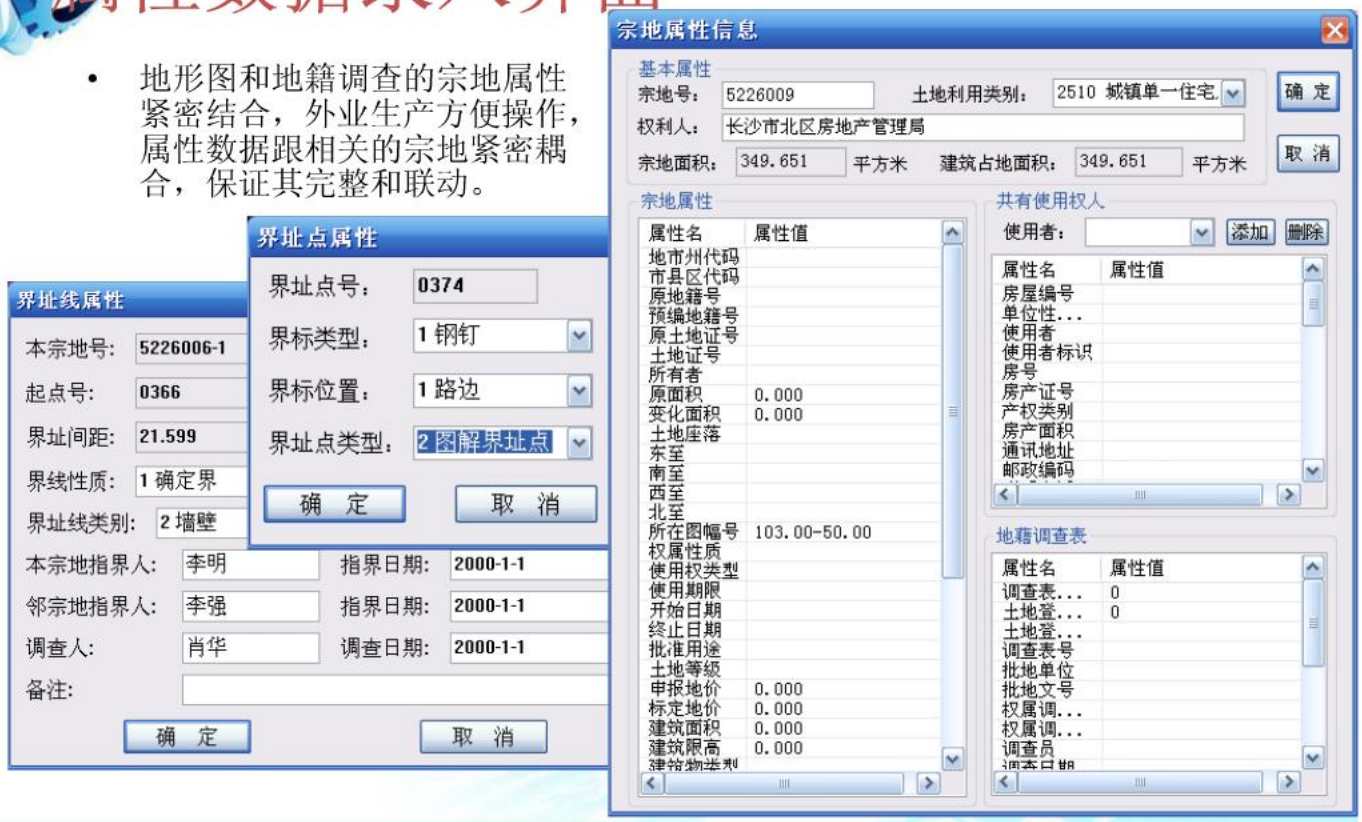
绘制宗地图

- 绘制宗地图：绘制宗地图时可以选择单个宗地绘制或者批量绘制所选择的所有宗地图。



属性数据录入界面

- 地形图和地籍调查的宗地属性紧密结合，外业生产方便操作，属性数据跟相关的宗地紧密耦合，保证其完整和联动。



输出地籍表格

界址点成果表

第 1 页 / 共 1 页

宗地号 430203003029O025

宗地名 王建元

宗地面积(平方米) 143.0

建筑占地(平方米) 143.0

界址点坐标

序号	点号	坐标 x(m)	坐标 y(m)	边长
1	76	3078270.830	499070.813	
2	78	3078275.463	499076.485	7.46
3	77	3078271.992	499079.583	4.68
4	70	3078274.556	499082.782	4.12
5	88	3078283.833	499067.788	7.58
6	74	3078282.284	499080.344	9.83
7	80	3078285.103	499077.824	3.70
8	81	3078282.447	499074.958	3.90
9	82	3078285.196	499072.410	3.75
10	83	3078284.460	499071.838	1.05
11	84	3078287.924	499068.435	4.70
12	85	3078270.236	499071.149	3.57
1	75	3078270.830	499070.813	0.52

制表: 审校: 2011 年 2 月 24 日

面积分类统计表

土地类别		面积
代码	用途	
50	住宅用地	9547.89
42	机关、宣传	4716.92
61	铁路	10342.86
41	文、体、娱	10594.39
45	医卫	6946.25
12	旅游业	9284.08
11	商业服务业	12995.80
44	教育	10123.06

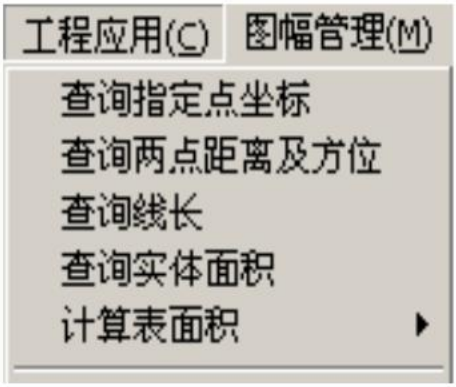
工程应用部分

基本内容

- 基本几何要素的查询
- 土方计算
- 公路设计
- 面积应用
- 图数转换

基本几何要素的查询

- 查询指定点坐标
- 查询两点距离及方位
- 查询线长
- 查询实体面积
- 计算表面积



基本几何要素的查询

- **查询指定点坐标**

  用鼠标点取“工程应用”菜单中的“查询指定点坐标”。用鼠标点取所要查询的点即可。也可以先进入点号定位方式，再输入要查询的点号

  说明：系统左下角状态栏显示的坐标是迪卡尔坐标系中的坐标，与测量坐标系的X和Y的顺序相反。用此功能查询时，系统在命令行给出的X、Y是测量坐标系的值。

- **查询两点距离及方位**

  用鼠标点取“工程应用”菜单下的“查询两点距离及方位”。用鼠标分别点取所要查询的两点即可。也可以先进入点号定位方式，再输入两点的点号。

  说明：CASS所显示的坐标为实地坐标，所以所显示的两点间的距离为投影距离。

- **查询线长**

  用鼠标点取“工程应用”菜单下的“查询线长”。用鼠标点取图上曲线即可。

- **查询实体面积**

  用鼠标点取待查询的实体的边界线即可，要注意实体应该是闭合的。

- **计算表面积**

  对于不规则地貌，其表面积很难通过常规的方法来计算，在这里可以通过建模的方法来计算，系统通过DTM建模，在三维空间内将高程点连接为带坡度的三角形，再通过每个三角形面积累加得到整个范围内不规则地貌的面积。

土方计算

- **DTM法土方计算**
- 断面法进行土方量计算
  - 道路断面法土方计算
  - 场地断面土方计算
  - 任意断面土方计算
  - 方格网法土方计算
- 等高线法土方计算
- 区域土方量平衡

DTM法土方计算

- **DTM法土方计算**

  — 由DTM模型来计算土方量是根据实地测定的地面点坐标（X，Y，Z）和设计高程，通过生成三角网来计算每一个三棱锥的填挖方量，最后累计得到指定范围内填方和挖方的土方量，并绘出填挖方分界线。

  — DTM法土方计算共有三种方法，一种是由坐标数据文件计算，一种是依照图上高程点进行计算，第三种是依照图上的三角网进行计算。前两种算法包含重新建立三角网的过程，第三种方法直接采用图上已有的三角形，不再重建三角网。

- 根据坐标计算

  用复合线画出所要计算土方的区域，一定要闭合，但是尽量不要拟合。因为拟合过的曲线在进行土方计算时会用折线迭代，影响计算结果的精度。

断面法土方计算

- 道路断面法土方计算
  - 第一步：生成里程文件
  - 第二步：选择土方计算类型
  - 第三步：给定计算参数
  - 第四步：输出计算结果

方格网法土方计算

- 由方格网来计算土方量是根据实地测定的地面点坐标（X，Y，Z）和设计高程，通过生成方格网来计算每一个方格内的填挖方量，最后累计得到指定范围内填方和挖方的土方量，并绘出填挖方分界线。系统首先将方格的四个角上的高程相加（如果角上没有高程点，通过周围高程点内插得出其高程），取平均值与设计高程相减。然后通过指定的方格边长得到每个方格的面积，再用长方体的体积计算公式得到填挖方量。方格网法简便直观，易于操作，因此这一方法在实际工作中应用非常广泛。用方格网法算土方量，设计面可以是平面，也可以是斜面

区域土方量平衡

- 土方平衡的功能常在场地平整时使用。当一个场地的土方平衡时，挖掉的土石方刚好等于填方量。以填挖方边界线为界，从较高处挖得的土石方直接填到区域内较低的地方，就可完成场地平整。这样可以大幅度减少运输费用。

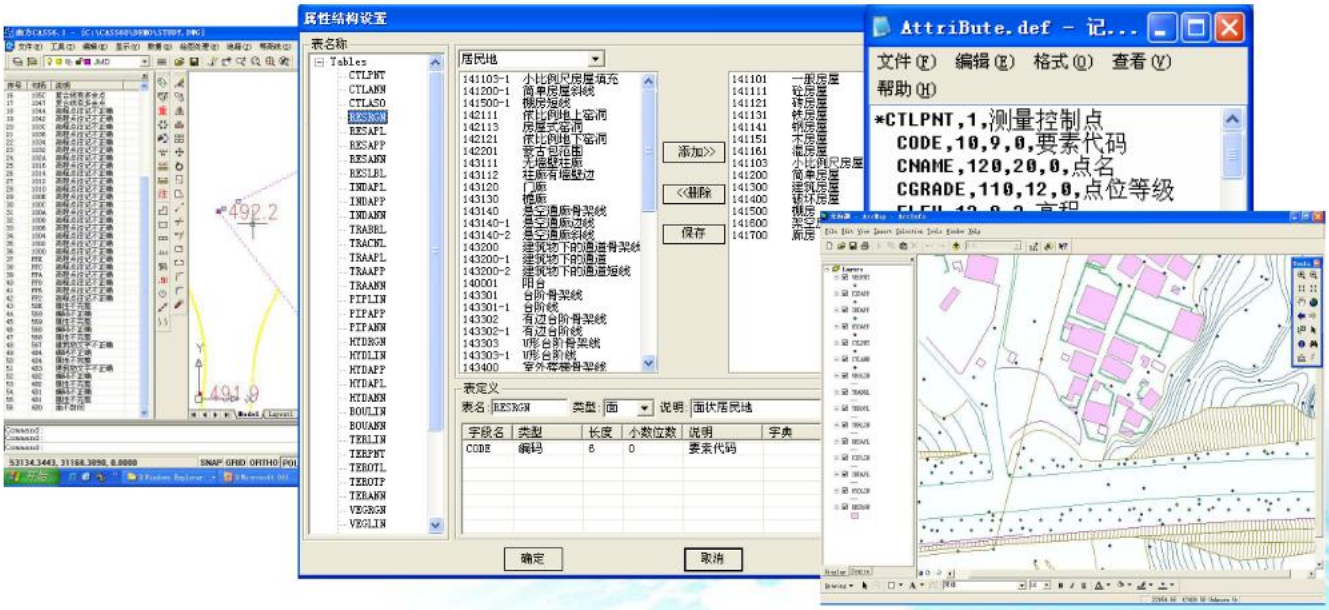
图数转换

- 数据文件
  - 指定点生成数据文件
  - 控制点生成数据文件
  - 高程点生成数据文件
  - 等高线生成数据文件
- 交换文件
  - 生成交换文件
  - 读入交换文件

数据检查入库

面向数据建库标准进行软件定制

- 可以提供直接面向各地地形地籍数据建库标准定制
- 可方便按实际标准进行属性定义、质量检查、数据输出



技术路线

- 南方CASS采用骨架线（＋编组）和实体扩展属性来组织实体的技术，既保证了图形编辑的灵活性，又保证了与GIS数据转换的完整性。
  - 骨架线是数字地图导入GIS的一种概念性数据结构和支撑技术。同时，也是CASS的一种底层数据结构。这种数据结构使得CASS的地图编辑可以直接针对骨架线进行。任何线状地物或面状地物，只要骨架线的数据（位置等）发生改变，与骨架线相关的所有符号也会发生相应的改变。编组选择功能则使得复杂地物（如斜坡、陡坎、填充地物等）在编辑时自动分解，输出是又是一个整体。
  - 实体扩展属性数据可存储地物编码和大量的属性信息。采用这种方式，扩展属性与图形对象能紧密地结合在一起，有利于图形和属性的一体化操作，维护数据逻辑一致性。AutoCAD中实体扩展属性的写入和读出可以通过对对象（Object）分别用SetXdata和GetXData方法得到。

空间数据实体划分

实体的几何划分	实体的处理划分	简单说明
点	简单点实体(SP)	指定点位插点符号
线	简单无向线实体(SL)	没有方向的线，实体由系统做符号化
	简单有向线实体(DL)	采集时需要注意采集的方向，实体右系统做符号化
	复合线实体(CL)	有多条线组成的非面实体，按照图式采集实绘
面	面实体(PG)	闭合的线实体
注记	图面注记实体(TX)	图面的注记，在SDE中用点的形式管理

空间数据分层设计

图层名称	主要内容	实体类型	层名
面状居民地	各类房屋、楼房	R	RESRGN
线状房屋附属设施	围墙建筑物的看台、出入口、台阶和门廊、依比例门墩、圆柱等	L	RESAPL
点状房屋附属设施	不依比例的门墩、圆柱、支架等	P	RESAPP
居民地注记	房屋结构、层数注记，在建房屋中加注的“建”字，破坏房屋中加注的“破”字等	P	RESANN
单位名称标记点	单位名称标记点	P	RESLBL

空间数据属性设计

测量控制点
层名CTLPNT

属性项名称	英文名称	数据类型	宽度	备注
要素代码	CODE	C	6	
点名	CNAME	C	20	
点位等级	CGRADE	C	12	
高程	ELEV	F	8.3	

空间数据编码设计

图式编号	符号名称	编码	类型	符号	图层	备 注	CASS编码
4.1.1	一般房屋	211007	PG		RESRGN		141101
	砼房屋	211017	PG		RESRGN		141111
	砖房屋	211027	PG		RESRGN		141121
	铁房屋	211037	PG		RESRGN		141131

CASS中的数据转换设计：符号定义



CASS中的数据转换设计：属性定义





实体附加属性

- 实体附加属性

在图形数据最终进入GIS系统的形势下，对于实体本身的一些属性还必须作一些更多更具体的描述和说明，因此给实体增加了一个附加属性，该属性可以由用户根据实际的需要进行设置和添加。

- 设置实体附加属性
- 如要将居民地中的建筑物加上名称、高度、用途、地理位置等附加属性，则只需将这些属性定义写入attribute.def文件中，格式如下：

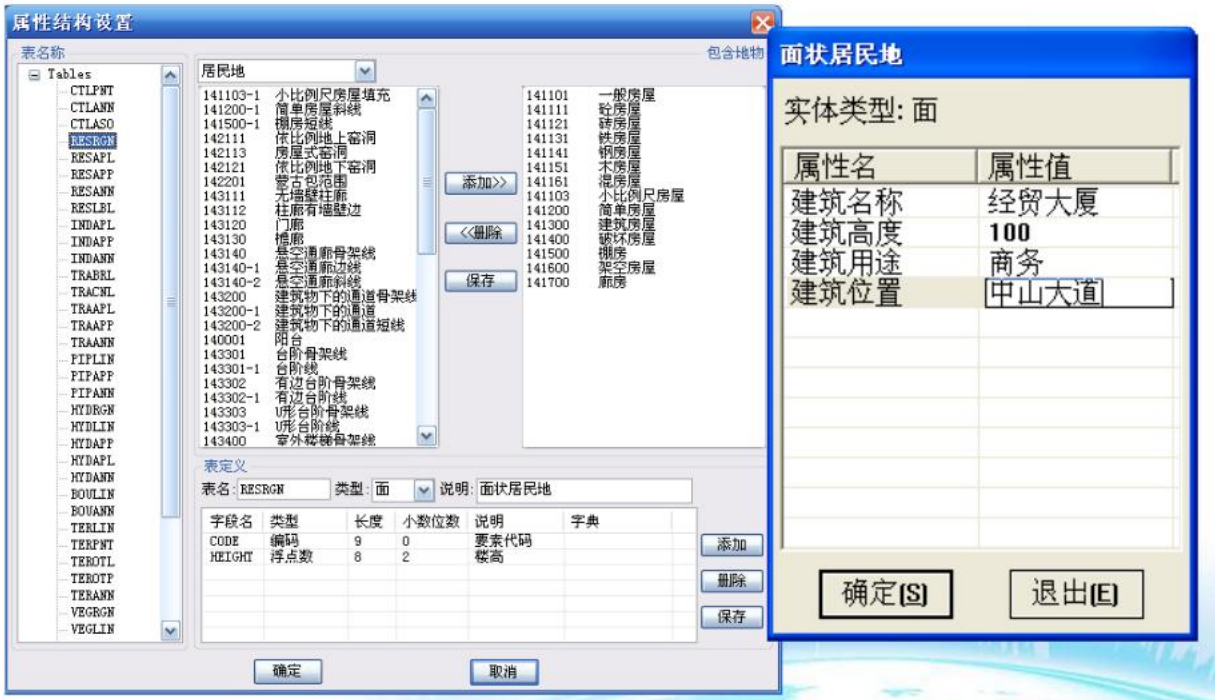
*RESRGN,3,面状居民地

CODE,10,9,0,要素代码

name,10,9,0,名称

RESRGN表示图层名，3数字表示图层类型为面（1表示点、2表示线、3表示面、4表示注记）；第二行起每行表示一个属性：第一项为属性代码，第二项为数据类型，第三项为数据字节长度，第四项为小数位数，末项为文字说明。

实体附加属性

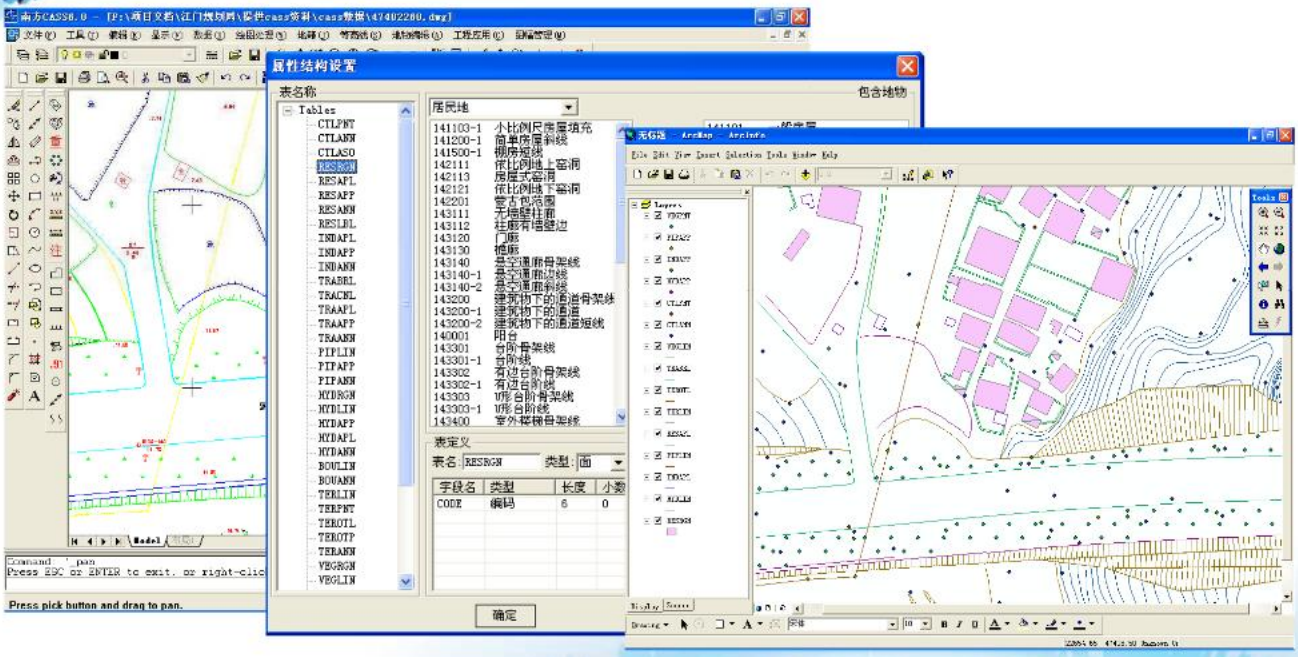

属性结构设置
表名称
包含地物
Tables
CTLPNT
CTLANN
CTLASO
RESRGN
RESAPL
RESAPP
RESANN
RESLBL
INDAPL
INDAPP
INDANN
TRABRL
TRACNL
TRAAPL
TRAAPP
TRAANN
PIPLIN
PIPAPP
PIPANN
HYDRGN
HYDLIN
HYDAPP
HYDAPL
HYDANN
BOULIN
BOUANN
TERLIN
TERPNT
TEROTL
TEROTP
TERANN
VEGRGN
VEGLIN
居民地
141103-1 小比例尺房屋填充
141200-1 简单房屋斜线
141500-1 棚房短线
142111 依比例地上窑洞
142113 房屋式窑洞
142121 依比例地下窑洞
142201 营古包范围
143111 无墙壁柱廊
143112 柱廊有墙壁边
143120 门廊
143130 檐廊
143140 悬空通廊骨架线
143140-1 悬空通廊边线
143140-2 悬空通廊斜线
143200 建筑物下的通道骨架线
143200-1 建筑物下的通道
143200-2 建筑物下的通道短线
140001 阳台
143301 台阶骨架线
143301-1 台阶线
143302 有边台阶骨架线
143302-1 有边台阶线
143303 U形台阶骨架线
143303-1 U形台阶线
143400 室外楼梯骨架线
添加>>
<<删除
保存
141101 一般房屋
141111 砖房屋
141121 砖房屋
141131 砖房屋
141141 钢房屋
141151 木房屋
141161 混房屋
141103 小比例尺房屋
141200 简单房屋
141300 建筑房屋
141400 破坏房屋
141500 棚房
141600 架空房屋
141700 廊房
表定义
表名: RESRGN
类型: 面
说明: 面状居民地
字段名 类型 长度 小数位数 说明 字典
CODE 编码 9 0 要素代码
HEIGHT 浮点数 8 2 楼高
添加
删除
保存
确定
取消
面状居民地
实体类型: 面
属性名 属性值
建筑名称 经贸大厦
建筑高度 100
建筑用途 商务
建筑位置 中山大道
确定[S]
退出[E]

面向要素模型的数据转换平台



SOUTH 南方数码

CASS —》ArcGIS（SHP）



SOUTH 南方数码

第五届中国数字城市建设技术研讨会暨设备博览会

Thanks !



体验地理信息价值　数据・软件・服务　www.southgis.com