

## An analysis of the general process of digital cadastral mapping

Liu Banglin

Yancheng Land Survey co. LTD, Yancheng

**Abstract:** This paper expounds the general process of modern digital cadastral mapping. From control measurement to fragmentation measurement, from field to interior, from data processing to final mapping. In order to really master this new technology, we must master some key methods, steps, techniques and matters needing attention, so as to improve the efficiency and quality of drawing.

**Key words:** Digital cadastral mapping; Control; Broken department; Station information; Sketch; Data communication

Received: 2019-10-19 ; Accepted: 2019-11-04 ; Published: 2019-11-06

# 数字化地籍成图的一般过程探析

刘邦林

盐城市土地勘测有限公司，盐城

邮箱: 29375hilbl@sina.com.cn

**摘 要:** 阐述了现代数字化地籍成图的一般过程。从控制测量到碎部测量，从外业到内业，从数据处理到最后成图。要真正掌握这门新技术，必须在施测中掌握一些关键性的方法、步骤、技巧和注意事项等，以便切实提高成图工效和质量。

**关键词:** 数字化地籍成图；控制；碎部；测站信息；草图；数据通讯

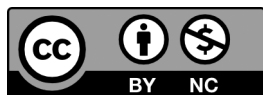
收稿日期：2019-10-19；录用日期：2019-11-04；发表日期：2019-11-06

---

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## 1 前言

随着电脑技术和测绘软件的飞速发展，数字化地籍测图已相当普及。传统

的地籍图测绘,其基本原则是先控制后碎部,先整体后局部,先高级后低级。而现代数字化测绘方法发生了划时代变革。因为彻底甩掉了平板,免去了展点、绘图和清绘等工序的步骤,其成图方法与传统方法迥然不同,成图工效和精度有了很大提高。但要想拿出好成果,除了有一些必要的硬件和软件之外,还要看是否有一套科学的、合理的操作方法。经过多年的实践,结合我们所用的南方测绘仪器公司的数字化地形地籍成图系统(CASS),总结出一套比较灵活高效的作业方法,测绘工效和成果质量都非常令人满意。现就将数字化测图的全过程和一些施测中关键性的方法、步骤、技巧和注意事项等做一简要介绍。

## 2 控制测量

为了满足测图需要,必须在测区进行控制测量。包括等级平面控制测量和高程控制测量以及图根控制测量。以往通常采用三角网、线型锁或量距导线,而现在则采用 GPS 卫星定位系统施测,不受气候、通视条件限制,控制点无需造高标;或者采用全站仪通过导线网的形式。以往控制测量必须在测图以前完成,而现在则可同时进行,甚至提前测图后搞控制。测图时可先采集外业观测数据,内业采用假定起算数据,并编辑图形。待控制成果出来后,使用编辑菜单中坐标转换命令,可轻而易举将整个图形和数据转换过来。等级高程控制通常仍采用水准网,也可采用三角高程网代替四等水准网,但必须严格执行测量规范,进行对向观测,并加入两差改正。图根平面控制网可采用闭合、附和支导线形式,高程网采用三角高程形式且与导线网合并。图根导线高程网一般在测图时顺便测定,随后连成网统一平差。控制测量外业使用的仪器一般有 GPS 接收机、全站仪、水准仪等。在内业数据处理时,平面网和高程网都可用平差软件进行严密平差,迅速而准确,还可打印出所有点位精度、控制网略图和成果表,以直接供下一步测图使用。

## 3 碎部测量

采用全站仪采集数据,不存在读数、记录差错;碎部点是红外测距,精度有极大提高;测距只需瞄准点式棱镜,而不是长长的视距尺,故观测轻松,采

集数据效率高。

### 3.1 数据采集

全站仪测得的原始观测数据可直接储存在仪器中。一般原始数据格式有两种：一种是水平角，天顶距，斜距，一种是三维坐标。二者都必须有按顺序累加的点号。此种方法因无需连接采集器，不易丢失数据，操作方便，效率较高。

### 3.2 绘制草图

全站仪只能采集单点数据，而地物的一些属性、地物间的相互关系等还必须人工记录在草图上，草图是室内的数据处理和图形编辑的重要依据。故数字化测图中绘制草图是必不可少的。草图上的内容必须正确、清楚、规范而完整。即所有注记、点位相对关系、线条符号等必须符合实际，图面清晰美观，图式符号运用规范，重要的信息应及时而完整地记录下来。草图上的内容一般包括测站信息和测站地形略图。测站信息包括测图日期、测站点、定向点、仪器高、本站碎部点起点号和止点号、增设测站点号，以及镜高、编码等。这些信息通常置于草图左上角。测站地形略图通常绘在草图右下侧。略图中的地物线条符号不必按比例，但其相对关系要正确；点号要正确清楚，而且不能重复也不能遗漏；点号较大（超过两位数）时，最好记下点号加常数，以免数字太多，既容易出错，又影响图面清晰度。

### 3.3 生成连线信息文件

在野外采集的原始数据只是碎部的单点信息，只具有其独立属性，而碎部点间的连线关系，必须具有连线信息数据，包括连线起止点号、编码、线型、线宽等。这些信息可在野外用便携机现场生成，也可在室内微机上生成。但最好是在室内在袖珍电脑上生成，因为这样最方便最迅速。连线操作可在野外观测的空余时间及时进行，而不必等外业全部结束以后。不过这需要预先在袖珍电脑中置入一简单的连线程序，保证连线方便，连线信息格式符合成图软件要求。连线时应根据草图，注意点号加常数，完成主要的连线关系，次要的或不清楚

的暂时忽略。

### 3.4 数据通讯和整理

外业工作结束后,无论是全站仪自动储存的,还是用采集器采集的原始观测数据,以及连线信息数据,都必须及时传输室内的微机中,并做备份。然后根草图上的信息,修改数据中的某些错误,如测站点名、定向点名、仪器高、点号、简码、镜高、连线等,这些错误在野外是很难免的。全部修改后将观测数据和连线信息数据合并成一个原始数据文件再备份,以供下一步自动成图之用。

### 3.5 地籍图补测

在测量碎部点时,尽管用全站仪增设测站点比较方便,精度也能保证,却不可能观测到所有的碎部点。这就需要根据已测碎部点,及时在现场用皮尺对隐蔽地物进行量距补测,所量尺寸应准确而全面,并清楚地注记在草图上。最好有适量的多余尺寸,在编辑图形时用于检核。此项工作往往需要重复一两次。

## 4 地籍图形的生成和编辑

将野外已采集的数据传输到计算机内,利用广州南方测绘公司开发的 CASS8.0 软件进行自动化成图,包括根据实际测量界址点数据绘制了宗地权属线,并在权属红线内用文字直接注记出相应的宗地调查时赋予的临时宗地号。然后参照野外绘制的宗地草图在计算机上对宗图进行编辑,配置属性,对地籍图内的地物进行注记,宗地号暂时按先后顺序临时按流水号编码,完成后保存。

宗地面积完全用野外实测数据,由软件利用多边形解析法自动解算、生成。当完成所有外业工作并将所有宗地绘制完成后,根据原计划的街道、街坊的划分方案结合测量后的实际情况对街道及街坊进行最为合理的调整,得出最终的街道、街坊划分方案,接着对各个街坊内的宗地按照从左向右、从上到下的原则进行重新宗地号码排列,编码按照《江西省城镇地籍调查规程》采用三级编码,最后利用 CASS8.0 软件的宗地批量处理功能批量生成宗地图及界址点成果表。宗地图采用标准图幅,图幅编号以流水号从左向右,从上到下的顺序排列。

街坊面积则采用部分解析,即:采用解析法求出每个街坊面积,用街坊面积控制本街坊内各地类面积之和。土地分类面积汇总是按街道控制的,街坊内分类用地的宗地面积是软件自动完成的,其中地类为居民的宗地面积中包括了没有进行确权的非宗地住宅,对于没有确权的大块空地,作为其他用地进行图解量算,水域用地及农业用地类都是在图上量算,余下的不规则街坊巷内可以行走的通道及公路,都归属到其他交通用地。

## 5 检查工作

在各项阶段工作完成后进行了 100% 的自检。内业作 70% 的互检,互检合格后,交项目的质检部进行检查。成果内业抽取 30% ~ 50%,外业抽查比例视内业抽检情况确定,一般为 3% ~ 5%。外业对图根点精度进行了抽样检查,野外用全站仪进行测边检查,较差应全部符合规程要求。

## 6 结论和体会

(1) 控制测量要尽量提前进行,虽然控制测量可与测图同时进行或推迟,但迟会影响图根导线平差,从而影响测图进度。

(2) 等级控制(如四等导线、一二级导线及四等水准)最好单独进行。图根控制因工作量大,单独进行困难,且影响工作进度,故一般在测图同时,观测碎部点之前进行,并随时组成网形,尽量组成附合或闭合网,分区分期进行统一平差。外业和内业均应按有关测量规范进行,以保证碎部点测量精度。

(3) 因 CASS 软件具有转换功能,故可先测图,采集数据并连线,生成原始观测数据文件,起算坐标可先假定。待控制测量结束后,再用正确坐标替换假定坐标,并运行转换功能,即可将原图全部改正过来,但转换应选用精度高且尽可能远的两控制点。

(4) 当图根点密度不足时,可适当增设几个测站点,但要按规范要求进行,不可任意支站,否则,碎部点的精度不能保证。

(5) 下一测站的起始点号应与编辑后已增加的新点号连续,可有空缺但不可重复。相邻测站地形图的衔接处应观测适量的重合点,以相互检核,发现错

误及时纠正。新的原始观测数据和连线数据可追加到已编辑后的旧原始观测数据文件中, 并进行重算, 再编辑。如此循环, 直至野外观测和内业编辑全部结束为止。

(6) 图形编辑可在测图期间进行。编辑操作的每一步记录都追加到原始数据文件中, 每生成或输入一个新点, 总点号就增加一。

(7) 绘制草图时, 应按一定的格式规范记录, 层次分明, 条理清楚。如笔者常用的格式就是, 在每一测站草图的左上角, 自上而下顺序写上: 测站, 定向, 仪高, 起点, 止点, 常数, 注意等。其中在“常数”之后注记点号加常数, “注意”之后注记一些测图中的特殊情况信息, 包括错误改正信息和内业数据处理时应当引起注意的信息。

(8) 当测区面积大于 0.5 平方公里时, 最好分区进行图根控制测量和测图。否则图根工作量和图形文件太大, 影响测图和编图进度。

(9) 分区测图时地形图需要拼接。分区时最好按线状地形地物划分区域, 这样在测图时很容易掌握, 且接边简单, 编辑工作量小。

运用内业、外业一体化自动成图软件的数字化成图项目, 每宗地的界址点均为解析坐标, 原始数据传输及转换过程中无人工干预, 真实可靠, 手段先进合理。为今后城镇地籍进行科学管理打下坚实基础, 并实现一图多用, 数据共享。

## 参考文献

- [1] 姜法明. 数字化测绘技术在城镇地籍测量中的应用[J]. 资源与产业, 2007, 9(3): 81-83.
- [2] 周铭, 贾永华, 詹新武, 等. 数字化地籍测量[J]. 科技广场, 2007(5): 244-245.