

文章编号:1001-4373(2007)04-0053-05

CASS7.0 测图软件在边坡检测工程中的应用研究

王丹英¹, 周立波², 王 旭¹

(1. 兰州交通大学 土木工程学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 西北综合勘察设计院 苏州分院, 江苏 苏州 215006)

摘 要:数字测图具有精度高、用时短、操作简便等优点, 它简化了传统的作业方法, 减少了野外劳动强度, 提高了作业速度和成果精度, 正广泛应用于工程的各个领域. 通过公路边坡检测几何尺寸的测图实例, 介绍了全站仪结合 CASS7.0 成图软件使用的数字测图、excel 数据处理、CASS7.0 成图软件和 CAD 相结合修饰图形的方法. 此方法可以提高成图质量和效率, 为工程建设提供技术服务.
关键词:数字测图; 全站仪; CASS; Excel; 边坡检测
中图分类号: TB22; TU198.2 **文献标识码:** A

随着计算机的普及, 全站仪和测绘专业软件得到了大量使用, 地形图的成图方法正在迅速地由过去传统的测图方法向数字测图方向发展. 在土木工程测量中, 内业通常包含了大量的数据处理, 较为烦琐复杂. 内业数据处理的快速与准确, 直接决定了测绘工作能否快速顺利地. 而其中测绘软件的内业编辑功能又决定了内业资料的完成精度和速度.

因此, 根据工程自身特点选择一种有效的测绘软件至关重要.

目前测绘软件总的可以分为两种, 一种是单位自行开发的, 另一种是由专门的测绘软件开发商开发, 以商业目的提供给广大用户使用的. 常用的测绘软件如表 1 所示.

表 1 常用测绘软件
Tab. 1 Surveying and mapping soft in common use

软件名称	开发公司	运行平台	特点
CASS 与 SCS 系列	南方测绘仪器公司与广州开思公司	操作系统 Windows 运行平台 AutoCAD	AutoCAD 的所有功能它都可以用, 广泛应用于地形成图、地籍成图、工程测量应用领域, 且全面面向 GIS.
Cito 和 SV 系列	北京威远图仪器有限责任公司 (WEL-TOP)	操作系统 Windows 运行平台 AutoCAD	可以用 AutoCAD 的所有功能, 以地理信息为基础, 应用于测绘、数字制图、数据采集与更新、房产测绘、勘察设计等领域.
EPSW 系列	清华山维公司与清华大学土木系	操作系统 Windows	实测与自动绘制各种大比例尺数字地形图、地籍图等, 但它的功能是在不同的专门软件中. 内业编辑功能较差.
RDMS 系列	武汉瑞得测绘自动化公司	操作系统 Windows 运行平台 GIS 图形	提供了地籍测量的相关内容, 对于地籍表格的处理方便快捷, 多用于地籍测量.

Excel 作为一种以电子表格为基础的计算方法, 不仅可以满足测量过程中多表格的特点, 而且通俗、易懂. 由于其数据处理功能强大、操作方便、数据交换性强、容易掌握, 本文在边坡几何尺寸的测量过程中, 将其与 CASS7.0 成图软件相结合, 在很大程

度上提高了成图效率.
CASS 地形地籍成图软件是基于 AutoCAD 平台技术的 GIS 前端数据处理系统, 由南方测绘仪器公司与广州开思公司开发, 版本已经由 CASS4.0 发展到今天的 CASS7.0; 主要有数字化成图和地图应

用两方面的功能. 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.

1 CASS7.0 测图软件在边坡检测中的应用

1.1 边坡检测的内容

本文所述的公路边坡检测, 是指公路边坡施工完毕后, 对其施工质量进行的检测. 总体分为两方面: 1) 强度, 主要检测其施工过程中的混凝土强度、砌体强度、锚索(锚杆)锚固力(如果有)等是否满足设计强度要求; 2) 几何尺寸方面, 主要检测边坡尺寸(长度和高度), 边坡坡率、坡体总表面积、混凝土浇筑厚度、砌体砌筑厚度等是否满足设计尺寸的要求. 本文主要叙述如何利用数字测图方法获取边坡尺寸、边坡坡率和坡体总表面积的过程.

1.2 外业数据的获取

测图中使用的仪器是索佳(SOKKIA) SET2130R 型电子全站仪. 该仪器有 3 种信号反射模式: 棱镜、反射片和无协作目标测距. 测图时, 可以安全安置棱镜的点位, 采用棱镜反射; 在无法安置棱镜的点位, 采用无协作目标测距. 两种反射模式相结

合, 顺利完成了边坡几何尺寸的测绘.

数据采集: 在测站上安置好全站仪后, 打开仪器, 进入“坐标测量”菜单, 按照提示输入测站点坐标; 接着进入“测站定向”菜单, 瞄准后视点, 输入后视方位角, 即完成测站工作. 根据具体情况在屏幕右边的操作按钮上, 选择棱镜反射模式, 然后在“坐标测量”菜单中选择“测量”即进入碎部测量.

实践中, 笔者使用图 1 所示的测量团队(Surveying Team)来进行全站仪的外业测图. 即四人通力合作, 一人操作全站仪, 一人领尺画草图, 两人跑尺, 做到分工明确, 责任到人, 提高了工作效率.

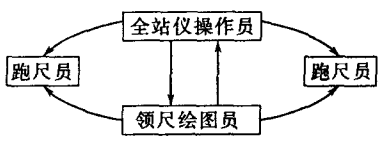


图 1 测量团队
Fig. 1 Surveying team

1.3 内业成图

1.3.1 数据通讯

全站仪的通讯参数设置, CASS 与各全站仪已设定了不同的通讯参数, 一般与厂家设置的相同, 但也有必要在使用前进行检查, 参数设置如表 2 所示.

表 2 全站仪通讯参数设置

Tab. 2 Communication parameters setting of total station

仪器名称	南方公司	宾得	徕卡	索佳	托普康	尼康	C-100	蔡司	捷创力
波特率	1 200	1 200	2 400	1 200	9 600	4 800	1 200	2 400	1 200
奇偶性	N	N	E	N	E	N	N	N	N
字长	8	8	8	8	8	8	8	0	8
停止位	1	1	1	1	1	1	1	0	1

全站仪传输数据的方式一般有两种: 1) 直接用 CASS 传输软件; 2) 利用数据通讯软件.

1.3.2 边坡平面图、立面图的数据格式

边坡几何尺寸、坡率等几何要素要通过绘制边坡平面图和立面图求得. 在使用 CASS 软件绘图时, 就涉及到数据格式的问题. 全站仪的坐标参数设置有两种格式, 一种是设置为 E/N/Z(即 Y/X/Z), 另一种是设置为 N/E/Z(即 X/Y/Z).

平面图和立面图的投影面不同, 因而要求有不同的数据格式. 笔者在绘制边坡平面图时, 坐标格式设置为 Y/X/Z; 绘制立面图时, 坐标格式设置为 Z/X/Y. 而对这些坐标数据的转换, 都是通过 excel 来实现的, 如用 1.3.5 所述的批量修改坐标数据的方法^[1].

1.3.3 成图方式

完成数据传输后, 作图是内业的关键. CASS 在地形图中绘制地物有两种方式: 输入点号定位法或坐标定位法. 哪种方式更为快捷方便, 应视具体情况而定. 在边坡检测工程中, 需要的是边坡的几何尺寸, 以便和边坡设计图比较, 对工程量做出正确评价, 因此要求准确绘制出边坡的几何尺寸. 要绘制由大量边坡测点连成的边坡线, 这就对作图方式提出了选择. 两种绘图方式分别如图 2, 3 所示.

坐标定位法: 在作图时只需要按照草图, 选取对应的点, 连接即可得到边坡的轮廓. 边坡尺寸大, 测点多, 用该方法需要找到每一个点的位置, 在操作过程中费时、费力、效率低.

点号定位法: 作图时只需要利用 CASS 软件的

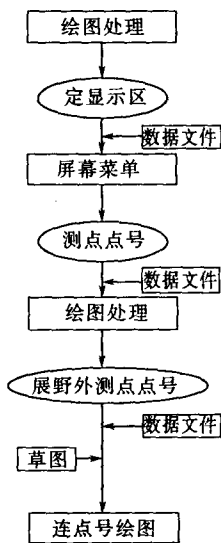


图 2 点号定位
Fig. 2 Point code positioning

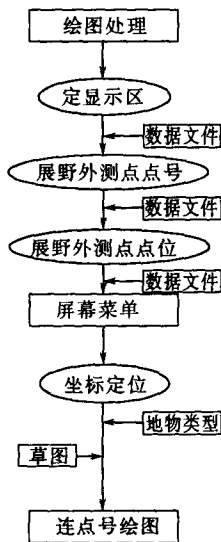


图 3 坐标定位
Fig. 3 Coordinagte positioning

屏幕菜单,由测点点号进入地物选项.在绘制边坡线时,笔者先以选择交通设施(或其他)中的电车轨道为例,按照命令行提示输入相应点号,即可快速连成轨道,然后再将连好的轨道线型修改为需要的边坡线型,即可完成边坡平面图的初步绘制.该方法省时、省力,在实践中得到了很好的应用^[2].

1.3.4 批量注记

绘制好边坡线后,需要对其进行注记.对于少量的注记,可以很容易直接添加,而对于大量注记,这就要求寻找一种有效的方法.可先在原有数据文件的基础上,选择要标注的地点,修改代码一列为要注记的内容,然后再展点,即可将所需标注一次完成,

如图 4.具体方法是在 excel 中进行编辑. A 列为标注内容, B 列为缺省, C 列、D 列和 E 列是标注的位置.编辑完毕,保存为扩展名为 csv 的文件,如 *.csv,然后再将其改为 *.dat 数据文件,变为如图 5 所示 CASS 软件所要求的标注格式.最后在 CASS 软件中调入该数据文件,即可得图 6 的边坡标注.

	A	B	C	D	E
1	标注内容		Y	X	Z
2	五级边坡		1000.444	943.732	0
3	四级边坡		997.538	932.655	0
4	三级边坡		992.695	922.976	0
5	二级边坡		988.606	915.556	0
6	一级边坡		983.225	907.812	0
7	排水沟		991.052	939.297	0
8	排水沟		982.747	928.274	0
9	排水沟		975.080	919.694	0
10	排水沟		1003.198	914.025	0
11	排水沟		1002.292	906.836	0
12	排水沟		1002.377	901.492	0

图 4 编辑标注(单位:m)
Fig. 4 Edit label(unit,m)

图 5 标注格式(单位:m)
Fig. 5 Label format(unit,m)

1.3.5 批量修改坐标数据

当全站仪设置的坐标记录顺序与 CAD 坐标系中不同时,或者在测量过程中遇到需要举高棱镜的情况下,这时就需要对传输的数据进行修改.通常的修改方法有两种:1)直接用 CASS7.0 的修改坐标功能.打开 CASS7.0 软件,点击菜单栏里的“数据”,出现下拉菜单,选中“批量修改坐标数据”,点击出现图 7 对话框,输入相应的要求,即可进行坐标修改.此法适用于所有坐标数据需要共同修改的情况.2)用 excel 进行批量修改.当坐标数据只有少量需要修改时,用上述方法显然不合适,而用 excel 正好适用于这种情况.如图 4 所示,可以利用 excel 强大的数据处理功能,对坐标数据进行修改,按照 1.3.4 批量注记中所述的方法化为标准格式的数据文件即可.

1.4 边坡断面图的绘制和表面积的量算

边坡断面图是检测边坡坡度的直观手段,利用常规的方法绘制边坡断面图,显然繁琐又低效.可利

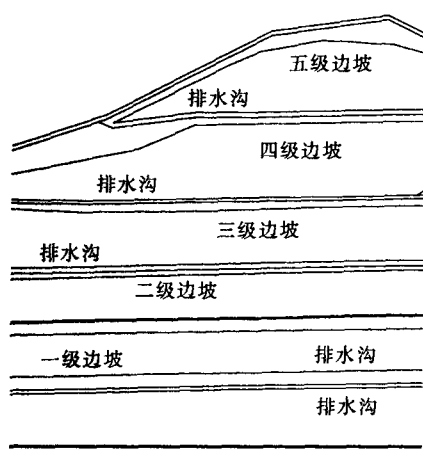


图 6 边坡标注

Fig. 6 Labeling of slope

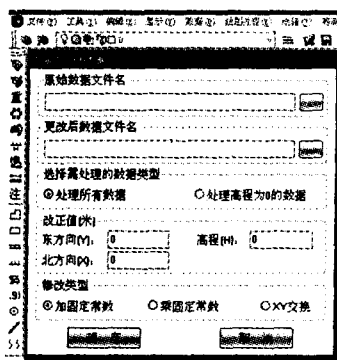


图 7 修改坐标数据

Fig. 7 Revising of coordinate data

用 CASS7.0 软件断面图绘制功能,进行边坡的断面图绘制。该方法被证明是简捷、高效的,可以绘制出任意里程处的断面图,如图 8 所示。

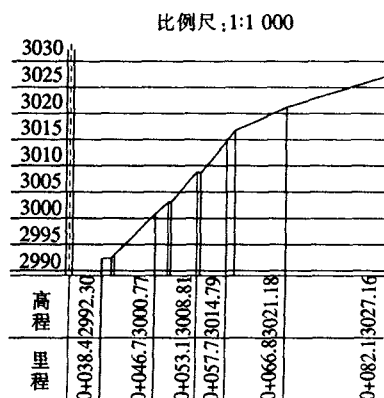


图 8 边坡断面图(单位:m)

Fig. 8 Crossing section of slope(unit:m)

具体操作方法:由上述点号定位法或坐标定位法,将野外测点点位和点号展好后,选择菜单“等高线”,点击下拉菜单中“建立 DTM”,弹出建立 DTM

对话框,输入坐标文件(边坡平面图坐标文件),生成三角网,并对其进行修正;然后,选择菜单“工程应用”,点击下拉菜单中“绘断面图”“根据三角网”,即可绘出任意里程的断面图。

边坡检测工程还需要量算边坡的表面积,以便计算边坡的工程量。CASS 软件的表面积量算功能可以快速实现这种算法。

具体操作方法:边坡几何图形做好后,利用菜单“工具”中的“画复合线”,将要量算的范围做成封闭的复合线;然后,选择菜单“工程应用”,点击下拉菜单中“计算表面积”“根据坐标文件”,即可求出任意封闭图形的表面积^[3]。

1.5 利用 CAD 界面修饰图形

CASS 软件是以 CAD 界面为平台的,只有在安装好 CAD 后,才能安装运行 CASS 软件;装好后,打开 CAD 也默认运行 CASS 软件。通常在用 CASS 软件做好初图后,需要对其进行修饰,而在 CASS 界面下就显得不够快捷,同时也影响了正常绘制其他 CAD 图的效率。因此,需要进行 CASS 界面和 CAD 界面的转换。笔者在使用过程中,通过如下方法可以对其进行随意转换。

CASS 界面转换为 CAD 界面:选择菜单栏中“文件”,点击下拉菜单中“AUTOCAD 系统配置”,弹出“选项”对话框,选择“《未命名配置》”,点击“确定”即可进入 CAD 界面。

CAD 界面转换为 CASS 界面:选择菜单栏中“工具”,点击下拉菜单中“选项”,弹出“选项”对话框,选择“CASS”,点击“确定”即可进入 CASS 界面。

运用上述方法,可将 CASS 快速做成的图形,转换到 CAD 界面中,利用 CAD 自己强大的绘图处理功能,完善所需图形。

2 结论

南方 CASS 软件功能强、操作方便、效率高,是数字化测图的一个好工具。在绘图处理前期将其和 excel 相结合可进行有效的数据处理;在绘图过程中根据工程自身特点可选择快捷的成图方式;在绘图后期,将其与 CAD 界面进行转换,可对图形进行完美修饰。这种相互结合的绘图处理方式,可以加快成图速度,提高测量效率。该方法在边坡检测工程中已得到了应用,证明是高效、可行的。对于其他工程,相信同样会有借鉴的作用。

参考文献:

- [1] 王 璞. 新编中文版 Excel 2003 入门与提高[M]. 西

- 安:西北工业大学音像电子出版社,2005.
- [2] 罗新宇. 土木工程测量学教程:上册[M]. 北京:中国铁道出版社,2003.
- [3] 姚德新. 土木工程测量学教程:下册[M]. 北京:中国铁道出版社,2003.

Study on the Application of CASS7.0 in Slope Test Engineering

Wang Danying¹, Zhou Libo², Wang Xu¹

(1. School of Civil Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China;

2. Suzhou Branch, Northwest Research Institute of Engineering Investigation and Design, Suzhou 215006, China)

Abstract: The digital surveying and mapping has the advantage of high precision, short time, easily operating and so on. It also simplifies the traditional operating method, reduces labor intensity outdoors greatly, enhances the work speed and the achievement precision and is being applied widely in all fields of engineering. With the example of road slope geometry size mapping, this article has introduced the digital surveying & mapping, which combines the total station with CASS7.0 software, the method to process data with the excel, and the way to modify graph with CASS7.0 and CAD. It can improve the quality and efficiency of mapping, and provide the technical service for the engineering construction.

Key words: digital surveying and mapping; total station; CASS; excel; slope test

~~~~~

(上接第 52 页)

## Seismic Analysis of Long Span Reinforced Concrete Arch Bridge

Xia Xiushen, Chen Xingchong, Zhang Yongliang

(School of Civil Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

**Abstract:** The natural vibration property, the internal force in the seismic response spectrum and the elasto-plastic seismic response are analyzed based on a long-span reinforced concrete arch bridge considering the effect of initial internal force. The analysis indicates that the effect of initial internal force to the natural vibration frequency and the seismic response of the bridge is very limited, and the aseismic performance of the bridge is excellent.

**Key words:** arch bridge; seismic response; initial internal force; elasto-plastic