

# Visual LISP 和 CASS 相结合实现断面图的自动绘制

张 炜<sup>1</sup>, 周斌麟<sup>2</sup>

(1. 温州永嘉水利水电勘测设计院 浙江 温州 325100; 2. 丽水市城建测量队 浙江 丽水 323000)

**摘 要:**分析了传统断面测量内业数据处理的不足,提出了在 CASS 环境中利用 LISP 语言进行二次开发,实现断面数据和断面图的自动化生成,极大地提高了断面测量内业数据处理的效率和精度。

**关键词:**断面图; LISP; CASS 7.0

**中图分类号:** TP311      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1672 - 5867(2011)04 - 0239 - 02

## Automated Drawing Sectional Map by the Combination of CASS Software and Visual LISP

ZHANG Wei<sup>1</sup> ZHOU Bin - lin<sup>2</sup>

(1. Wenzhou Yongjia Water Resources and Hydropower Survey Design Institute ,Wenzhou 325100 ,China;  
2. Lishui City Urban Survey Team ,Lishui 323000 ,China)

**Abstract:** By analyzing the deficiencies of data processing in the traditional section survey field ,we make use of Visual LISP language as the second development in the CASS soft environment. Then it will achieve the automatic drawing of sectional map and improve the efficiency and accuracy of section data processing.

**Key words:** sectional map; Visual LISP; CASS7.0

### 0 引 言

断面测量在道路施工和一些需要利用断面数据计算土方量的工程中有着广泛的应用,断面测量的内业数据处理效率和精度将直接影响工程的进度和工程量的计算。目前,断面测量内业数据处理的方法主要有手工输入法和使用 CASS 软件<sup>[1-5]</sup>两种。手工输入法数据输入量大且容易出错,CASS 软件按道路里程生成断面数据文件,横断面线上高程点取值间距是固定值,因此在地形比较复杂的区域,不能精细地反映横断面线上的所有高程点;在地形较为平坦的区域,存在数据冗余。本文提出根据断面上地形特征点直接绘制断面图,使用 LISP 语言编程自动生成断面数据文件,结合 CASS 软件自动绘制断面图,能够较好地反映断面的实际情况,提高工作效率和断面图的精度。

### 1 断面图绘制

#### 1.1 LISP 语言与 CASS 软件

LISP 语言是内嵌于 AutoCAD 的高级二次开发语言,功能强大,是集编写、绘图、编辑图形等程序于一体的表处理语言<sup>[6]</sup>,而 CASS 软件是基于 AutoCAD 平台技术的

GIS 前端数据处理系统,广泛应用于地形地籍成图、工程测量应用、空间数据建库等领域。

#### 1.2 程序设计

程序利用 LISP 语言自动读取断面线上的所有高程点,并自动生成\*.hdm 格式的断面数据文件,导入 CASS 中自动绘制断面图。\*.hdm 格式的数据文件结构如下:

Begin 断面里程 断面编号  
中桩左边距 高程  
中桩(00) 高程  
中桩右边距 高程

#### 1.3 生成数据文件

利用 LISP 语言程序自动生成\*.hdm 格式数据文件,以单个横断面图数据为例进行说明。

##### 1.3.1 断面线的绘制原理

###### 1) 断面桩号的计算

根据工程的需要,确定各个断面线的桩号:

整桩号  $ZH = n \times ZHJJ(\text{桩号间距}) + QD(\text{起点桩号})$

( $n = 0, 1, 2, \dots, n$ )

内插断面桩号  $ZH = QD + CD$

###### 2) 绘制断面线

第一步利用程序求出桩号点的切线斜率;

收稿日期:2010 - 06 - 30

作者简介:张 炜(1982 - ),男,浙江金华人,助理工程师,主要从事工程水利水电施工测量工作。

第二步根据斜率求出切线方位角和法线方位角,定义左右边桩距,利用程序绘制出断面线。如图 1~2 所示。

### 1.3.2 断面线上高程点的选取

在实际测绘中断面线上的点允许有一定量的偏移来提高野外测量效率。如图 2 所示,点 B 为地形特征点(断面点)若  $h_{BC} \leq \pm 10 \text{ cm}$ ,且  $\Delta x \leq \pm 50 \text{ cm}$ ,当斜长  $l = 5 \text{ m}$  时,直线  $OC = 4.974 \text{ m}$  能满足地形特征点中误差  $\pm 5 \text{ cm}$  的精度要求,当  $\Delta x$  固定时斜长越长影响越小,基于此原理,根据偏差  $\Delta x$  建立矩形选框调用程序仅选择断面上高程点,如图 3 所示。

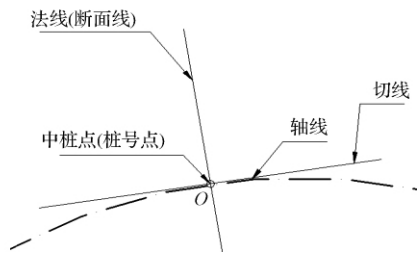


图 1 断面线上点的绘制  
Fig.1 Drawing the points on the sectional line

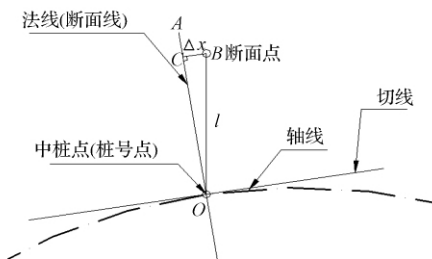


图 2 断面图绘制  
Fig.2 Drawing the sectional map

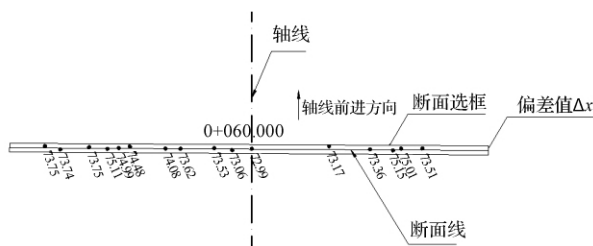


图 3 高程点选取  
Fig.3 Selecting the elevation points

### 1.3.3 选取的高程点转换为数据文件

选择断面线上的高程点生成断面数据文件(如图 4~5 所示)。图 4  $OC = \cos\theta \times l$ ,由于  $\theta$  取值在  $0^\circ \sim 180^\circ$  之间,即  $\cos\theta \geq 0$  判定  $OC$  为正,图 5  $OC = \cos\theta \times l$ ,由于  $\theta$  取值在  $180^\circ \sim 360^\circ$  之间,即  $\cos\theta \leq 0$  判定  $OC$  为负。

同时取 B 点高程形成列表 ( $OC H_B$ ) 后逐个对图 6 中的断面点进行计算,形成列表格式如下:

(60 - 22.877 5) (-4.165 73.526) (-2.178

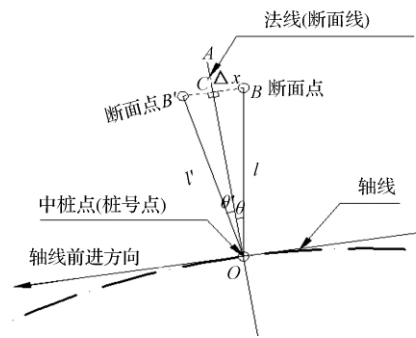


图 4 选取高程点  
Fig.4 Selecting the elevation points

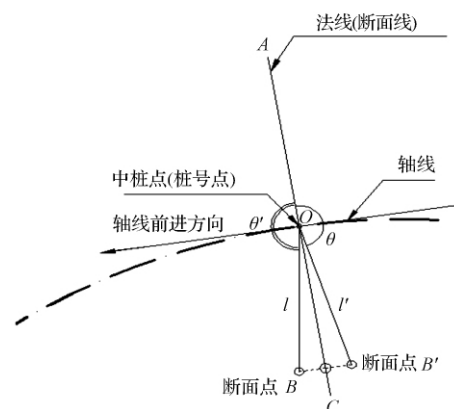


图 5 选取高程点  
Fig.5 Selecting the elevation points

73.059) (0 72.991) (8.542 73.173) (13.071 73.359)  
(15.612 75.145) (16.516 75.012) (18.868 73.505)

### 1.3.4 多个断面计算

对于多个断面的计算,可根据上述步骤逐一进行,计算结果根据桩号从小到大排序写入外部文件。

## 2 实例分析

启动南方 CASS 7.0 软件,在命令行输入“apload”加载程序“断面数据文件.vlx”输入 hzdmx 命令,依次输入桩号间距、断面线宽度、起始桩号后生成横断面和纵断面数据文件,再在图上选取设计纵断面线(PL 连续线),判断是否内插(选取“Y”或“N”,本次选 N),生成断面数据文件。将数据文件导入 CASS 软件,自动绘制成断面图,如图 6 所示。

断面图绘制的特点:

- 1) 依据地形特征点进行断面绘制,能够较好地反映地形的实际特征;
- 2) 能同时生成横断面数据文件和纵断面数据文件,方便使用;
- 3) 纵断面线必须为连续的多段线,横断面线的宽度为所有断面线中最长的断面线的长度。

(下转第 244 页)

500000 ,1 0 ,126 0

BJ54 - TM129 , "Zone 129" , NEMR , BJ54 , TM 0 0 0 ,

500000 ,1 0 ,129 0

[ ]打头的行是投影组名。

软件系统中 WGS - 84 与 BJ54 均无投影 ,这里给出 BJ54 范例 ,只需将投影组名改为 WGS - 84 即可再添加 WGS - 84 投影。加入新的坐标与投影类型完善了系统 ,满足了不同的测量需求与成图需要。

采集软件与后处理软件为全英文操作系统 ,要求计算机系统也为英文版操作系统 ,实践证明 CARIS 软件不能与 VISTA 系统兼容。

## 4 系统应用

SeaBat 8125 是一套高性能的浅水多波束系统 ,能够实现立体探测和高效作业 ,测量数据结果更真实可靠。在近一年的试验与应用中 ,对其实践中的效果有了一定认识。

### 4.1 系统的特点

1) SeaBat 8125 多波束系统以条带方式进行测量 ,在 0 ~ 120 m 范围内可以做到全覆盖测量 ,特有的动态聚焦技术使其近场分辨率可达 2.5 cm ,测深分辨率 6 mm ,低噪声与高信噪比使系统很适合探测小尺寸目标。

2) 在测量前 ,换能器需要做姿态校正 ,同时 ,PDS 2000 采集软件在进行测量时同步记录船姿态信息 ,进而在后处理过程中 ,水深测量数据能够得到真实有效的反映 ,而单波束在这方面是无法实现的 ,船的运动姿态对测量数据影响很大。

3) 全覆盖测量可以一次获取与航向垂直方向数百个海底点的水深数据值 ,能够精确、快速地测出沿航线一定

宽度内水下目标的大小、形状和高度变化 ,可以较可靠地绘制海底地貌的精细特征 ,水深变化连续无间。

4) CARIS HIPS 后处理软件功能强大 ,根据需要 ,可以抽稀不同比例尺的数据成图 ,生成的图件类型有:测深数据图、水深等值线图、3 维数字地形模型( DTM) 图、彩色水深图、彩色地形阴影图以及质量控制报告等。

### 4.2 应用前景

SeaBat 8125 超高分辨率多波束测深系统的特点使其能够实现港口、航道、及试验重要海区进行多分辨率水深测量、障碍物测量、水下目标探测等重要任务 ,可进行超高精度海道测量和在海洋中做高分辨率工程调查 ,整个系统从外业到内业全过程真正实现了自动化、智能化和数字化 ,彻底改变了传统的水下测量技术 ,具有广阔的应用前景。

## 参考文献:

- [1] 许新发 ,樊宜. SeaBat8101 多波束测深系统及其应用[J]. 江西水利科技 2001 27(4): 211 - 214.
- [2] 李家彪. 多波束测深原理技术与方法[M]. 北京: 海洋出版社 ,1999.
- [3] 刘经南 ,赵建虎. 多波束测深系统的现状和发展趋势[J]. 海洋测绘 2002 22(5): 3 - 6.
- [4] IHO Standards for Hydrographic Surveys[S]. Special Publication No. 44 ,Fourth Edition ,1994.
- [5] CARIS HIPS & SIPS 6.1 Users Guide[G]. CARIS 2007.
- [6] PDS2000 User Manual V3.3[G]. RESON B. V 2008.
- [7] 陆秀平 ,黄谟涛 ,翟国君 ,等. 多波束测深数据处理及管理系统设计与开发[J]. 2006 26(6): 1 - 4.

[编辑:栾丽杰]

(上接第 240 页)

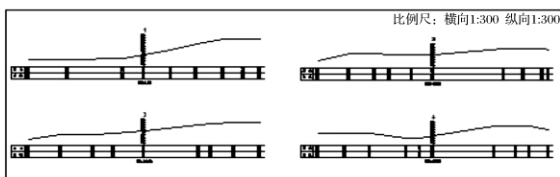


图 6 断面图

Fig. 6 The sectional map

## 3 结束语

文中横断面的数据处理和断面图绘制均按照工程测量规范和城市测量规范的要求进行。经过大量的实践数据证明 ,利用 LISP 语言自动生成 \* . hdm 格式的数据文件 ,可靠性和可操作性强。使用 CASS 软件的自动成图 ,提高了工作效率 ,确保了断面图的规范性和准确性。对于利用断面法进行土方计算提供了准确的数据 ,进而提高了土方量计算的精度。

## 参考文献:

- [1] 马春秋. 利用 CASS 成图系统绘制河道断面图的方法[J]. 矿山测量 2010 (1): 22 - 23 37.
- [2] 李昌根 ,廉光日. 利用南方 CASS 绘制断面图的几种方法[J]. 地矿测绘 2008 24(2): 40 - 43.
- [3] 郭胜利. 纵横断面图绘制的新方法[J]. 中国教育技术装备 2009(4): 91 - 93.
- [4] 李逸红. 南方 Cass 7.0 成图系统在工程断面图测绘中的应用[J]. 今日科苑 2009(4): 71.
- [5] 李晓东 ,郭恒茂. 浅谈利用 CASS 7.0 软件绘制地形图和断面图[J]. 中国科技信息 2010(9): 24 - 26.
- [6] 吴永进 ,林美樱. AutoLISP&DCL 基础篇[M]. 北京: 中国铁道出版社 2002.

[责任编辑:王丽欣]