

文章编号:0494-0911(2006)08-0031-02

中图分类号:P258

文献标识码:B

利用 Excel 在 AutoCAD 中绘制断面图的实践应用

张文林¹, 侯五龙^{2,3}

(1. 河北工程大学 水电学院, 河北 邯郸 056021; 2. 北京市水务局, 北京 100038;

3. 河南省登封市建设管理局, 河南 登封 452470)

Cross Section and Profile Diagram Drawing by Using Excel in AutoCAD

ZHANG Wen-lin, HOU Wu-long

摘要:介绍从数字地图中量取线路中心线横断面和纵断面上点的距离与高程的坐标数据,以及野外实际测量的坐标数据获取方法,并在 Excel 中建立坐标数据组,在 AutoCAD 中批量展点,从而快速地绘制出横断面图和纵断面图,为计算土石方工作量提供准确的矢量图依据。

关键词:断面图;测量;Excel;AutoCAD

一、引 言

在开挖河道、修建渠道或道路等带状工程中,在地面上定出其中心位置,然后沿路线方向测出其地面起伏情况,并绘制成纵横断面图,作为设计路线坡度和计算土石工程量的依据。线路测量一般包括踏勘选线、中线测量、纵横断面测量、纵横断面的绘制、在纵横断面上进行线路设计和土石方计算,以及边坡放线等工作。为了便于计算线路长度和绘图施工,必须从线路起点开始,沿着线路中心方向丈量长度,每隔 20 m, 30 m, 50 m 或 100 m 打一标桩(一般山地、丘陵地区桩距为 20 m 或 30 m, 平原地区桩距为 50 m 或 100 m),称为里程桩,在两里程桩之间地形坡度有明显的变化处或经过河、沟、坑、路以及需要构筑水利工程的地方,都应打标桩,称为加桩,将各桩距起点的距离标注在桩上,作为桩号,如 56 + 200,即表示该桩距起始点距离为 56 200 m。

纵横断面图绘制对于几十千米长的线路来说是一项繁重而又大量重复的工作,即使是每 100 m 绘制一个横断面图,也需要成百上千个,有些复杂的地段还要加绘横断面图,因此,如果能有一个准确、快捷的绘制方法,将会使我们的工作效率大为提高。现在虽然有一些软件可以自动生成断面数据和断面图,这些软件往往是在数字地图的 DIM 模型(三角网图)上画出要截取的断面路线并获取断面数据,但对于许多技术人员来说要么软件用的不够熟练,要么软件中生成的数据与现状有较大差距,生成的断面数据仍需要较大的修改才能使用。

在多次的断面图绘制实践中,我们总结了一套利用 Excel 编辑数据,在 AutoCAD 中快速展点并绘制断面图的简单方法,并以横断面图为例加以介绍。

二、横断面数据获取的几种方法

1. 数字地形图上横断面数据的量取

如图 1 所示为河北省岳城水库下游民有总干渠一段渠道的地形图(比例尺为 1:500),因年久失修,多处破损,个别地方垃圾、秸秆等物淤塞渠道,严重影响过水能力,经水利部门研究,于 2005 年底立项修整渠道,渠道顶面宽度约为 21 m,底宽约为 11 m,沿渠道中心线每 100 m 绘制 50 m 宽的横断面图。

首先在 AutoCAD 中利用多义线(Pline)在原地形图上绘制渠道中心线;然后创建长度为 50 m 的竖直线为“块”,名称为“K”,基点(base point)为该线段的中点(Midpoint),选取对象(Select objects)为该线段;再用定距等分(measure)命令量取渠道中心线,指定块为 K,指定长度为相当于实地 100 m 的图上长度(即在 1:1 000 输入 100,在 1:500 输入 200),在是否对齐块和对象中(Align block with object? < Y >)选择 y,则在渠道中心线上标出了垂直于中心线的横断面位置线,自渠道中心线起始位置开始注记各横断面的里程,如图 56 + 200。

为了精确量距,可将捕捉方式设定为端点、交点并打开,用 DIST 命令量取断面起点 A 至 A, B, C, ..., G 的距离,得到距离数值为 0 m, 15.58 m, 20.39 m, ..., 50 m。在地形图上根据断面周围高程数据采用内插法得出 A, B, C, ..., G 的高程为

收稿日期:2006-06-19

作者简介:张文林(1967-),男,河北邯郸人,讲师,主要研究方向为地理信息系统、工程测量。

56.51 m, 56.51 m, 54.52 m, ..., 56.66 m。

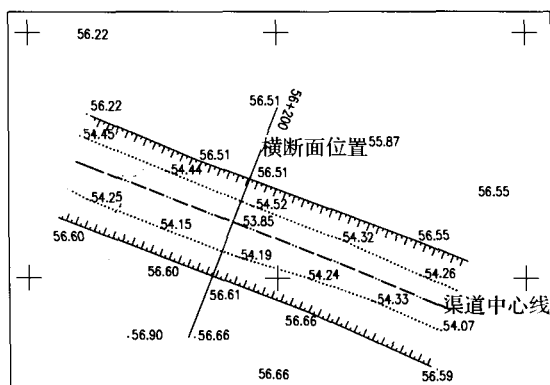


图 1

2. 实测横断面数据

在没有数字地形图资料或地形图比例尺较小时,为了保证断面数据的精度,我们在实地量测断面数据,首先沿渠道中心线在施工范围以外埋设高程和平面控制点,每隔 1~3 km 敷设一临时水准点,精确测定了各水准点的高程和坐标之后,可以用全站仪按三角高程测量的方法依次测量渠道中心线上各里程桩和加桩点的高程,标定横断面方向可将简单十字架立于中心桩上,将相互垂直的两根横木条中的一根横木条上的两钉瞄准前(或后)一个中心桩,则另一根横木条上的两钉瞄准的方向就是与中心线成垂直的横断面方向,用反射棱镜的标杆和皮尺配合测量得出横断面上平距和高差对应的数据组,逐站实测,测到适当距离与临时水准点连测,以便检查渠道的高程成果是否符合精度要求;当具备测图软件时,在现场可以不用皮尺丈量横距而将全站仪中的横断面上各点的坐标和高程数据展绘成 1:1 000 的数字地图,在数字地图中量出渠道横断面平距和高程数据。

三、利用 Excel 建立数据文件

将上述获得的距离和高程数据输入 Excel 表格中,如图 2 所示,第 A 列为里程桩号,第 B 列为断面上各点高程,第 C 列为各点相对于该断面起点的水平距离。在 D 列 2 行单元格输入命令: = C1 & “,” & B1 并回车,在 D 列 2 行就出现 0,56.51 的水平距离与高程的坐标对,把鼠标放在 D 列 2 行单元格单击鼠标左键,当指针变成细十字时,按住鼠标左键向下拖动鼠标进行复制,这样我们就得到了一组如图 2 中 D 列所示水平距离与高程的坐标对数据组,选中该数据组将其复制(Ctrl + C)到剪贴板上,完成数据编辑。

	A	B	C	D
1	桩号	高程	距离	距离, 高程
2	56200	56.51	0	0,56.51
3		56.51	15.58	15.58,56.51
4		54.52	20.39	20.39,54.52
5		53.85	25	25,53.85
6		54.19	31.05	31.05,54.19
7		56.6	36.53	36.53,56.6
8		56.66	50	50,56.66

图 2

四、在 AutoCAD 中绘制横断面图

打开 AutoCAD,选择菜单命令 Draw→Point→Multiple Point(多点)命令,在命令行指定点位置单击鼠标右键,选择 Paste(粘贴),将剪贴板上的水平距离与高程的坐标数据组粘贴过来,或在指定点位置单击鼠标左键后键入 Ctrl + P 粘贴数据,通过窗口缩放你会发现与水平距离和高程对应的所有点已经全部展绘在 AutoCAD 图中了;在缺省情况下,点对象仅被显示为一个小圆点,为了使得展点符号更加清晰,我们可以采用 AutoCAD 中的系统变量 pdmode 和 pdsiz 来改变点的显示类型和尺寸,此外我们也可以用 ddptype 命令在点样式对话框中选定点的样式和尺寸大小,通过 regen 生成新类型和尺寸的清晰的点。

用 pline(多义线)从左至右依次连接各点即得 56+200 的横断面图。如图 3 所示,在适当位置上水平距离与竖直高程标尺,这样 56+200 的横断面图就完整地画出来了,其比例尺为 1:1,即在图中用量距命令 DIST 所量数据为实地长度和高差,用坐标查询命令 ID 所量数据为距离与高程的坐标数据。当我们在图中绘出设计断面图后,可以很方便地测出填挖方区域的面积,从而计算出土石工程量;若我们要绘制 1:50 或 1:100 的横断面图,则在 AutoCAD 出图时将打印比例设为 5 mm:1 绘图单位或 10 mm:1 绘图单位。

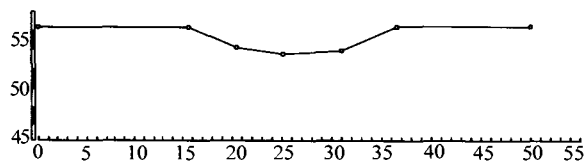


图 3 民有总干渠横断面图(56+200)

```
virtual CATVType GetType() = 0; //对象
类型,对应缆段类型
};
```

系统采用 ESRI 公司的 ArcObjects 为平台,利用 VC++ 编程实现。ArcObjects 是有 GIS 功能和可编程接口的软件组件集合, ArcObjects 技术是基于 COM 协议,使用内置 VBA 脚本语言或服从 COM 可编程语言如 VB, VC++ 或 Delphi 进行定制。通过 VC++ 开发形成的有线电视网络管理系统主界面如图 2 所示。

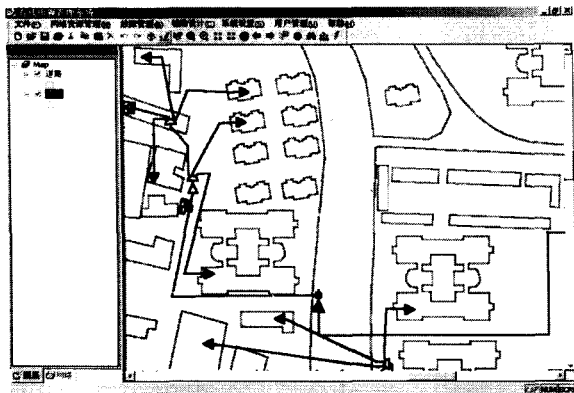


图 2 有线电视网络管理系统主界面

五、结束语

本文主要分析了基于 GIS 的有线电视网络管理系统的基本功能。可以看出,利用 GIS 技术可以综合多种先进的信息技术,为有线电视网络管理部门的管理、规划设计、运行维护、资产管理等业务提供了高效率的工作方式和全新的技术手段,同时也提高了相关部门的管理水平和服务水平。

参考文献:

- [1] 严 威,等.地理信息系统在有线电视网络管理中的应用[J].北京广播学院学报(自然科学版),2003,10(1): 33-37.
- [2] 金永平,等.青岛有线电视地理信息系统的开发与应用[J].中国有线电视,2002,(5):43-45.
- [3] 王开伟,等. MapInfo 在有线电视网络设计与管理中的应用[J].有线电视技术,2004,(5):52-56.
- [4] 陈安顺.柳州市有线广播电视网络 GIS 系统技术方案[J].有线电视技术,2004,(8):75-78.

(上接第 32 页)

五、纵断面图绘制

利用渠道中心线上各里程桩的高程数据绘制纵断面图,可以直观地反映渠道中心线地面起伏情况,便于设计渠道纵坡、水深、填挖高度和边坡位置。在 AutoCAD 中绘制渠道中心线的纵断面图时,首先编制纵断面里程与高程的坐标数据组的 Excel 格式数据文件,由于渠道中心线上高差和距离相比来说要小得多,所以在绘制纵断面时,水平距离和高程的比例尺是不一样的,水平距离比例尺常采用 1:1 000 ~ 1:10 000,高程比例尺采用 1:100 ~ 1:200。与横断面绘制方法类似,将 Excel 中里程与高程数据计算为坐标数据,在 AutoCAD 中粘贴展点,连线成图,在适当位置画上里程与高程标尺,就得到了 1:1 的纵断面图,为了使纵横向比例得到改变,可以将纵断面图当成块文件,在新建的 AutoCAD 文件中插入该文件块,在缩放比例更改 X 和 Y 的比例,从而使里程和高程的比例符合要求。

六、结束语

线路测量中包括了大量的横断面绘制和纵断面绘制,通过在 Excel 中编辑距离与高程的坐标数据组,在 AutoCAD 中利用这些数据多点粘贴,可以快速地完成批量展点,较以往逐点输入坐标数据的方法更加快捷,成倍地提高了工作效率,同时也减少了错误环节,提高了数据的准确性,为工程量计算提供了可靠的依据。绘断面图如果仅仅是为了量取长度和面积、计算土石方量,则 1:1 的 AutoCAD 矢量图用起来更加方便。矢量图带给我们的新思路和方法是以往纸质图纸所不具备的,通过多种软件综合运用,许多繁琐的工作变得简单了。

参考文献:

- [1] 陈兰金.测量学[M].北京:中国水利水电出版社,1996.
- [2] 孙立斌,冯 慧,等. AutoCAD2002 中文版培训教程[M].北京:清华大学出版社,2002.