

用 VC 做探地雷达数据矢量图

张宝松,刘庆成,吴信民,邱国清,郝红蕾
(东华理工学院,江西 抚州 344000)

摘要:从探地雷达软件处理后的文件为出发点,经过读取显示,设置输出参数,导出成为 DXF 文件,从而实现 CAD 的矢量成图,提出一种用矢量图来代替位图方法,克服了探地雷达成果位图失真和不便引用等问题。

关键词:探地雷达;位图;矢量图;CAD

中图分类号:P631 文献标识码:A 文章编号:1000-8918(2006)06-0548-03

探地雷达(GPR)是一种利用频率介于 $10^6 \sim 10^9$ Hz 的超高频无线电波来确定地下介质构造的方法。探地雷达的应用很广泛,现已覆盖考古、矿产资源勘探、灾害地质勘查、工程勘查、公路工程质量检测等众多领域。目前在这些应用领域中,大量地使用 CAD 进行设计,GPR 探测结果主要是为这些设计提供依据,而探地雷达数据处理结果一般都是以位图的形式提交的。由于位图是点阵压缩格式,经有限次放大之后图形容易失真,并且在工程设计时不方便引用,因此笔者提出用矢量图来代替位图,用以解决该问题。该软件具备了对常见的探地雷达模型进行读取显示、图形输出等功能。

1 原理

目前,工程制图人员使用 AutoDesk 公司的 AutoCAD 软件的居多,由于 CAD 软件具有简单易学、精确无误等优点,深受广大工程设计人员的青睐,已广泛用于建筑、机械、电子和服装等工程设计领域。本文中笔者实现的方法也是将雷达图形转移到 CAD 中制成矢量图。

首先,将野外实测采集到的雷达数据经过一系列的滤波、偏移等处理完毕之后保存。其次,将处理后保存的雷达数据从文件中读取到笔者用 VC. net 所编写的程序中,设置好显示参数、预览显示之后,即可保存为 DXF 文件格式,从而实现与 CAD 的接口。至此,就可以使用 AutoCAD 软件打开保存好的 DXF 文件,从而轻松地编辑矢量图。

2 实现程序

程序按以下 4 个步骤来实现。

2.1 读入雷达数据

探地雷达数据通常是以 *.dzt 文件的格式存储。一般 dzt 文件首先是文件头,其后便是每道扫描数。1 个数据记录可以有 4 个数据通道,也可只有 1 个通道,这取决于用户在数据采集时的系统设置。其中,文件头为 1 个数据结构,不同类型的雷达略有不同。如 GSSI 系列采用 DztHdrStruct,其记录 GPR 工作的主要参数以及文件记录信息,主要有采样时间、采样长度、文件名称、天线主频等。一般数据记录以采样点为单位存储,由采样点组成采样道,所有的采样道组成数据记录。

如 SIR20 雷达可以定义如下文件头结构

```
Struct SIR_rfdate{
    unsigned short rh_tag; //任意
    unsigned short rh_data; //数据位置偏移,由硬件提供
    unsigned short rh_nsamp; //每道采样点数,由硬件提供 128 256 512 1024 2048
    unsigned short rh_bits; //数据位数 由硬件提供
    unsigned short rh_zero; //数据零偏 由硬件提供
    ....};
```

2.2 设置参数预显示

由于程序读入的雷达数据已经是经过处理过的,本程序只设置了显示的参数。参数设置界面见图 1。参数设置好之后,就可以预显示,准备输出为 DXF 二进制文件。

2.3 导出为 DXF 文件

只需要用本程序输出菜单下的 DXF 输出,选择路径就可以保存。这一步是本程序的关键所在,程序流程见图 2。这里采用 DXF14 的格式,其组码值

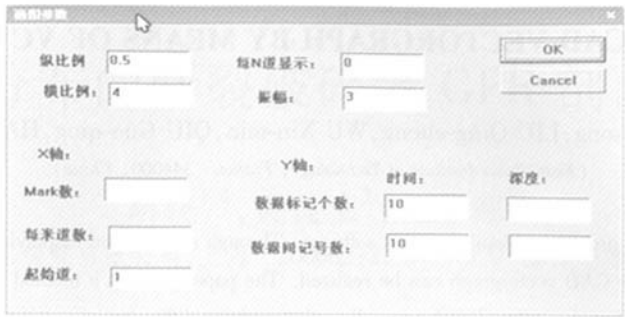


图 1 绘图参数设置界面

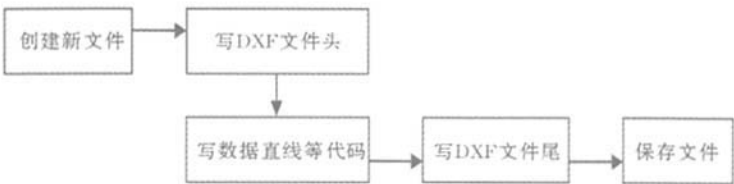
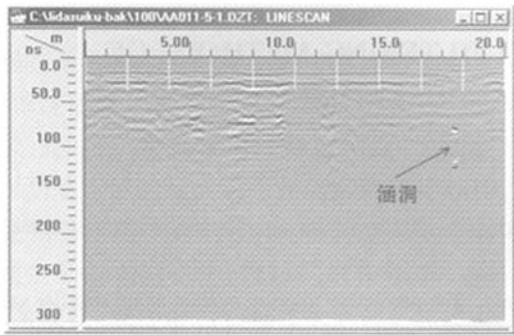
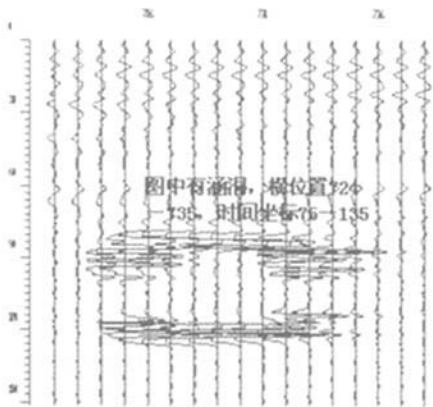


图 2 导出 DXF 文件流程

(a)



(b)



a—雷达探测结果 b—CAD 矢量图

图 3 某水库雷达探测图像处理实例

可以参考 DXF14 官方说明。其中直线的数据即为坐标线段和从数据文件中读取的二维数组中元素依次相连成的直线。

2.4 CAD 编辑 DXF 文件

首先打开 AutoCAD 软件 ,打开保存好的 DXF 文件 ,就可以编辑矢量图了。

3 工程实例

图 3a 为某一水库探测隐患后的数据处理成果 ,可以清晰地看到水库有 1 个涵洞 ,但在深度上是时间坐标。图 3b 为该处理数据经过转换至 CAD 中显示的图像 ,图中也同样可以清晰地看到该涵洞 ,并且将解释的结果很方便地在同一张图中以矢量图的形式画出来。此外还可以添加注释等文字说明。

万方数据

4 总结

本程序可以将探地雷达处理结果数据转换至 CAD 中成图 ,并且易于在工程设计中引用 ,达到了用矢量图来代替位图的目的。但是本程序尚有不足之处 ,由 dzt 转换成 DXF 文件时 ,文件体积较大 ,编辑时所需的内存花费也较大 ,会在以后进一步改进。

参考文献 :

[1] Autodesk. DXF Reference [USA] 1998 [J].
[2] 陈建春. 矢量图形系统开发与编程 [M]. 北京 :电子工业出版社 2004.
[3] 李春雨. 计算机图形学与实践 [M]. 北京 :北京航空航天大学出版社 2004.

THE GROUND PENETRATING RADAR DIGITAL
CAD VECTORGRAPH BY MEANS OF VC

ZHANG Bao-song ,LIU Qing-cheng ,WU Xin-min ,QIU Guo-qing ,HAO Hong-lei ,
(East China Institute of Technology ,Fuzhou 344000 ,China)

Abstract : This paper describes the processing result by GPR software. Through reading and displaying data ,setting the output parameters and exporting to DXF files ,the CAD vectorgraph can be realized. The paper puts up a method for replacing the bitmap by vectorgraph ,thus overcoming the troubles such as the GPR bitmap distortion and the difficulty in quoting.

Key words : ground penetrating radar ;bitmap ;vectorgraph ;CAD

作者简介 :张宝松(1981 -) 男 ,江苏泗阳人 ,东华理工学院探测系硕士研究生 ,主要从事于物探数据处理研究。

上接 547 页

THE RESEARCH ABOUT TWO FILTERING METHODS OF
ELIMINATING RANDOM NOISE

FENG Xing-qiang¹ ,GUO Jian-ping²

(1. Artificial Intelligence Institute ,Beijing City University ,Beijing 100083 ,China ;2. China Univesity of Geosciences ,Beijing 100083 ,China)

Abstract : We introduce the prediction filtering method in f - x - y domain. The prediction filtering method using singular value decomposition in f - x - y domain has been put forward in this paper. The f - x - y prediction filtering can be applied after the SVD filtering. Thus the prediction filtering is carried out in f - x - y domain. Finally we compare the routine prediction filtering method with the prediction filtering method using singular value decomposition. The theoretical modeling results show that the method can more effectively increase the signal/noise ratio than the routine method. And it can maintain the continuity of effective events.

Key words : seismic exploration ;data processing ;random noise ; f - x - y domain ;prediction filtering

作者简介 :冯兴强(1975 -) 男 ,河南省南阳人 ,博士 ,现在从事资料处理和方法研究工作 ,公开发表学术论文数篇。