

地震勘探资料 数字处理微机应用

谭锡安 编 · 石油大学出版社

地震勘探资料数字处理
微 机 应 用

谭锡安 编

石油大学出版社

鲁新登字 10 号

内 容 提 要

本书主要介绍“地球物理微机应用 GMS 系统”、“微机应用程序及作图软件系统”、“GRISYS 现场地震数据处理系统”。通过对这三套系统的安装、系统的主要特点、基本模块功能及运行过程的介绍,使读者对地震勘探资料数字处理在计算机上实现的全过程能有更直观、形象的认识,并从中学习到一些利用微机进行数字处理的方法。书中对常规处理中处理参数的选取、处理效果对比分析及运行步骤举了一些示例,供读者参阅(各系统均配有相应的软件)。

本书可作为大专院校石油物探专业学生的地震勘探数字处理微机应用课程的教材,也可供从事地震勘探、地震勘探资料数字处理的工程技术人员参考。

地震勘探资料数字处理微机应用

谭锡安 编

石油大学出版社出版

(山东省东营市)

新华书店发行

石油大学印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 5.125 印张 1 插页 129 千字

1994 年 12 月第 1 版 1994 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—1500 册

ISBN 7-5636-0573-8/TE·93

定价:9.80 元

编者的话

本书主要介绍三套软件系统:由美国“KIM”公司研制的用于解释性研究的“地球物理微机应用GMS系统”(GEOPHYSICAL MICRO-COMPUTER SYSTEM);由物探局副局长工程师李庆忠与石油物探职工大学谭锡安联合研制的“微机应用程序及作图软件系统”;由物探局研究院研制的“GRISYS现场地震数据处理系统”。通过这些系统的运用,不但能使我们对地震勘探数字处理的课程内容有更直观、形象的认识,而且还可进行一些理论性的科学研究及指导实际生产。本书中的所有成果图件都是通过这三套系统做出来的。(前两套系统软件可与编者联系提供,GRISYS现场地震数据处理系统读者可与物探局研究院联系。)

本书由石油物探职工大学讲师谭锡安主编,石油物探局副局长工程师李庆忠主审,并由石油物探职工大学讲师单连玉审阅模型设计的有关内容。在编写本书的过程中还得到物探局地质研究院高级工程师李玲及石油物探职工大学物探学科的有关教师的支持,在此表示感谢。

本书适于已学过“地震勘资料数字处理”课程的物探专业学生和从事地震勘探工作的技术人员使用。

由于这方面的参考资料很少,且本人水平有限,在书中难免出现错误或不妥之处,请读者不吝指正。

编者 谭锡安

1993年12月

目 录

绪 言	1
第一章 地球物理微机 GMS 系统简介	
第一节 GMS 系统简介	3
第二节 GMS 系统的安装	3
第三节 系统的启动	5
第四节 检查打印机是否兼容	5
第五节 GMS 系统的常用术语	6
第六节 GMS 系统的主要模块	7
第七节 GMS 系统几个主要模块的运行过程	8
一、数字化采集	8
二、模型正演(Modeling)	12
三、测井曲线处理(Wellog Processing)	21
四、测井曲线模型(Wellog Modeling)	27
第二章 数字处理微机应用软件系统	
第一节 软件系统简介	33
一、系统特点	33
二、程序包的内容	34
三、使用本程序包的几个注意事项	36
四、地震勘探理论试算及作图程序包程序清单	37
第二节 频谱分析	52
第三节 地震记录的形成	58
第四节 反褶积	65
第五节 偏移归位	70

第六节	速度分析	72
第七节	一维时域滤波	77
第八节	二维时域滤波	85
第九节	综合训练	97
第三章 GRISYS 现场地震数据处理系统		
第一节	GRISYS 系统简介	113
一、	GRISYS 现场地震数据处理系统应用环境	113
二、	GRISYS 现场地震数据处理系统特点	114
三、	GRISYS 现场地震数据处理系统处理功能	114
第二节	GRISYS 现场地震数据处理系统	114
第三节	GRISYS 地球物理操作系统	115
第四节	GRISYS 地震语句	116
第五节	GRISYS 地震功能模块 (GRISFMS)	118
第六节	GRISYS 现场地震数据处理系统操作指令	132
第七节	用 GRISYS 实现常规处理全过程	138
一、	野外数据解编	138
二、	生成野外观测系统	139
三、	CMP 记录 (对原始记录抽道集)	142
四、	野外一次静校正和脉冲反褶积	142
五、	速度分析	144
六、	动校正和水平叠加	145
七、	频谱分析	147
八、	偏移规位 (得到叠加偏移剖面)	150
参考文献		153

绪 言

近年来,随着地震勘探技术的飞速发展,计算机在地震勘探中的作用越来越大。各种大中型计算机的推出及在地震勘探数字处理中的应用,三维地震勘探技术的不断普及,产生了明显的经济效益。人机联作解释系统得到了进一步的发展,除了运用大型计算机进行地震勘探资料处理之外,各种解释系统及工作站的出现,使地震勘探的精度、勘探油气藏的成功率有显著提高,也使地震勘探解决地质问题的能力大大增强。

目前,我国用于地震勘探资料数字处理的大型计算机主要有:银河系统及IBM公司的3033、3081等。

引进的大中型解释系统主要有:SIDIS、LANDMARK、GE-OQUEST、INTERPRET、CRYSTAL等。它们不但能得到各种二维、三维的地质成果图件,而且还可对地下构成进行动画显示,得到任意时间、任意角度的地震切片,并且能对地质层位进行自动追踪等。我国也正在研制自己的解释系统。

各种微机处理和解释系统也应运而生,如:地球物理微机应用GMS系统、微机应用程序及作图软件包、速度分析、偏移规位、油藏描述、GRISYS现场处理系统、采集参数论证分析软件包等。我们不但能通过以上这些系统实现数字处理的常规处理全过程及各种理论研究,而且还可利用微机进行模型正演、射线追踪、人工合成地震记录、子波处理等解释性处理。微机系统的运用,不但能使我们更容易理解地震勘探数字处理教材的内容,而且给我们提供了进行数字处理及解释理论研究和方法探讨的最强有力的工具。

鉴于大中专学生对地震勘探资料数字处理在计算机上的实现

过程感觉抽象,难以理解,而要在大型计算机上进行数字处理实习,成本较高,机时也不允许。但是我们可充分利用微机,及现有的微机软件进行地震勘探数字处理的实习。为了适应地震勘探发展的需要,利用我们现有的设备和条件,使读者更快地掌握各种解释和处理系统。目前国内还没有这方面的教科书,因此笔者编写了本教材,目的是使读者能通过本书所介绍的几种微机处理和解释系统,学到一些人机联作的基础知识,如:模型的建立、参数选取及修改、处理效果分析等,从中得到一些启发,找出共性,为尽快利用微机进行处理和解释提供参考。

第一章 地球物理微机 GMS 系统简介

第一节 GMS 系统简介

GMS 系统是美国“KIN”公司研制的产品(KIN 公司是 BOIT 公司的分公司),全名是“地球物理微机系统”(GEOPHYSICALMICRO-COMPUTER SYSTEM),它是在 DOS 操作系统下运行的一个微机工作站,所使用的主机是 IBM-PC AT/XT 及其他带有数字协处理器的微机。输入设备有:数字化桌和键盘;输出设备有:打印机及绘图仪,显示设备为单色或彩色的单屏幕或双屏幕。

GMS 系统主要有以下模块:数字化采集、模型正演、测井曲线处理、测井曲线模型剖面、二维重力处理、三维重力处理、三维重力模型以及子波处理、滤波选择、射线追踪、矢量绘图、折射分析、平面波射线模型等。

第二节 GMS 系统的安装

GMS 系统共有 14 个软盘,在运行系统时,必须先将整个系统通过一个口令字存入硬盘中,然后才可以从硬盘任意调用。

系统安装步骤如下:

首先用 DOS 系统盘将主机启动后,转到 C 盘(A>C;回车)则显示:C>—

然后键入(先插入零号盘):

C>COPY A:GMSLOAD.BAT C:(回车)

C>GMSLOAD A C C(回车)

此时微机响应,并显示:

C>each off

This batch file is to assist you in loading the GMS system in to your computer. This bathif these are not correct press Ctrl+Break keys together and answer "Y" to terminate batch job(Y/N)?

Strike a key when ready ... (插入零号盘后按任意一键)

INSERT THE GMSMASTER DISK

Strike a key when ready

A: CONFIG.SYS

1 file(s) copied

1 file(s) copied

A: S XMEM.COM

A: S CLEAR.COM

A: S 8087.COM 3 file(s) copied

New file

* E (键入 E 并回车)

GMS SYSTEM MASTER VERSION 4.1

Current pass # = 1

ENTER THE PASSWORD ?

(键入口令并回车。注意:口令字不在屏幕上显示)

ENTER THE DRIVE LETTER OF THE MASTER DISK

(A,B,C OR D) (键入 A 并回车)

DO NOT !!! INTER RUPT !!! THIS PROGRAM

PLEASE WAIT,
INSERT GMSDISK # 1
STRIKE ANY KEY WHEN READY

当插入 1 号盘后按任意键则进行拷贝,1 号盘拷贝完后放入 2 号,3 号……一直到 13 号盘。

最后显示:GMSLOAD PROCESS COMPLETE (则全部软件系统安装完毕)。

第三节 系统的启动

先进入 DOS 系统盘状态,待出现 C>—

C>GMSBOOT (回车)

当需在打印机上打印屏幕图时,则键入打印机绘图支持程序
(P7·EXE、ZJ24P·EXE、ALL9P·EXE)

如:C>ZJ24P·EXE(回车)(只有当 ZJ24P·EXE 在 C 盘时)

然后键入C>CD GMS(回车)

C>GMS (回车)

此时显示 GMS 系统主菜单。

第四节 检查打印机是否兼容

GMS 系统可并接打印机类型及指令为:

序号	打印机类型	指 令
1	IBM EPSEN GEMINT (8.5")	SET PRINTER = 1,1
2	OKIDATA (8.5")	SET PRINTER = 2,1
3	TOSHIBA (8.5")	SET PRINTER = 3,1
4	TOSHIBA (13")	SET PRINTER = 3,2

若需变换打印机类型时,按下列步骤进行:

C>edlin gmsboot.bat (回车)

显示: END OF INPUT FILE

* L (键入 L 回车)

显示: 1 :

2 : cls

3 : echo ^ G G. M. S system set up

4 : set printer = 1,1

5 : s--clear

6 : s--XMEM 10 64

7 : s--8087

8 : ver

9 : echo ^ G ^ G

* 4 (键入 4 回车)

显示: 4 : * set printer = 1,1

4 : *

(将你所使用的打印机类型序号打在“ * ”的后面。

例如:对 M1570 打印机)

4 : * set printer = 3,2 (回车)

* E (回车)

C> 此时安装完毕。

第五节 GMS 系统的常用术语

由于 GMS 系统是在 DOS 操作系统下建立的,所以本系统的一般操作指令均与 DOS 系统相同,这里就不重述了。

(一)常用术语

1) GLOBAL NAME 综合文件名。(可用 0~9 及 A~Z 间的

任意 8 个字符)

2) Option select (Y / N) 操作选择。

3) Screen (H / M / N) 屏幕颜色选择。

(H 表示单色; M 表示彩色; N 表示不用屏幕)

4) Plot file (Y / N) 形成绘图文件选择。

5) Enter MENU Selection Number 进入菜单选择数据。

6) F10 = Done With selections 需选的各参数均选好后, 按 F10 键程序继续运行。

(二) GMS 系统中的扩展文件名代表的意义

- | | |
|-----------------|-------------------|
| • LDG 测井数字化采集文件 | • VDG 速度资料数字化采集文件 |
| • VCF 标定文件 | • GDG 一般数字化采集文件 |
| • MRK 测井标准层文件 | • LOG 测井数据文件 |
| • MDL 交互模型文件 | • RCF 射线模型反射系数文件 |
| • 2DC 测井模型参数文件 | • 2DM 测井模型编辑文件 |
| • PLT 绘图文件 | • LIB 滤波库文件 |
| • DAT 信号分析文件 | • CSI 测井炮检处理文件 |
| • 232 通讯设备文件 | • SEI 二维测井反射系数文件 |

第六节 GMS 系统的主要模块

- | | |
|------------------------------|----------|
| 1. DIGITIZING | 数字化采集 |
| 2. MODELING | 模型正演 |
| 3. WELLOG PROCESSING | 测井曲线处理 |
| 4. WELLOG MODELING | 测井曲线模型 |
| 5. WEIDLINDER ASS. RAY TRACE | “WA”射线追踪 |
| 6. TWO POINT RAY TRACE | 两点射线追踪 |
| 7. PLANE WAVE MODELING | 平面波模型 |
| 8. 2D GRAVITY PROFILE | 二维重力剖面 |

9. 3D GRAVITY MODELING	三维重力模型
10. VECTOR PLOTTING	矢量绘图
11. WAVELET PROCESSING	子波处理
12. REFRACTION ANALYSIS	折射分析
13. STAND ALONE PROCESSORS	独立处理系统

(运行流程图见附页)

第七节 GMS 系统几个主要模块的运行过程

一、数字化采集 (digitizing)

(1) 数字化桌的连接 (以 MYPAD-A3 K-510 数字化桌为例)

将数字化桌和打印机与主机并行连接,使连线公插头插入数字化桌 P24 通道,母插头插入主机插孔,P25 插孔接采集器,SW2 有 8 个接口:1、4 向上置于 ON,其他向下置于 OFF;SW3 有 4 个接口:1、3、4 向上置于 ON,2 向下置于 OFF。当接通电源后“POWER”指示灯亮,则工作正常。

若进入数字化状态后,按系统提示确定左上,右上,右下三点后(用采集器 Z 键),屏幕上将出现“CONTINUEDIGITIZING”的提示,则说明数字化桌已接通,否则未接通。若未接通,问题一般是异步通讯参数不正确。应先删除文件 digitizr.232,然后选择第一项“digitizing”,并进入异步通讯参数选择,选择适当参数。

对于 IBM-PCXT 双屏幕计算机,GMS 系统异步通讯参数选择为:

- 1) Port Number (1 or 2) 1 2) Speed 9600
- 3) Parity (S,O,M,E,N) E 4) Data Bits (4 thru 8) 7

5) Stop Bits (1 or 2) 2 6) Internal Type (1 to 7) 7

注：1)串或并行连接窗口数 2)传送速度

3)奇偶校验 4)数据位

5)停止位 6)内部方式

并将以上设备配置参数存入硬盘：

save this configuration ? (Y or N) Y (回车)

(2)数字化采集

本模块主要是利用数字化桌将模拟数据离散成 X-Y 座标系列,记入盘内供处理时调用。GMS 系统有:测井数字化、速度数字化及一般数字化三种采集方式。这里就以测井数字化为例介绍数字化采集的过程。

首先用 DOS 系统盘启动并进入 GMS 系统:

A > C: (回车 注:“!”表示回车)

C > ZJ24P.EXE ! C > GMSBOOT !

C > CDGMS ! C > GMS !

此时显示 GMS 主菜单:

GMS MAIN MENU

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) digitizing | 9) 3D Gravity Modeling |
| 2) modeling | 8) 2D Gravity Profile |
| 3) wellog processing | 10) vector plotting |
| 4) wellog modeling | 11) wavelet processing |
| 5) Weidlinger Ass. Ray Trace | 12) refraction analysis |
| 6) Two-point Ray Trace | 13) stand alone processors |
| 7) Plane Wave modeling | 14) exit to operating system |

Enter Menu Selection Number 1 !

(进入菜单选择数:1)

显示数字化执行功能供选择:

FUNCTION to PERFORM with DIGITIZE

- 1) LIST the DIGITIZE Files
- 2) DELETE any DIGITIZE Files
- 3) RUN the DIGITIZE Module
- 4) RETURN to GMS MAIN MENU
- 5) EXIT to Operating System

Enter MENU Selection Number 3 1

- 注：1)显示数字化文件 4)返回 GMS 主菜单
 2)删除数字化文件 5)退出操作系统
 3)运行数字化模块

然后进入处理选择：

PROCESS SELECTION

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| Wellog Digitizing Y | (测井数字化) |
| Velocity Digitizing N | (速度数字化) |
| General Digitizing N | (一般数字化) |
| Wellog Editor N | (测井曲线编辑) |
| New GLOBAL Name N | Return to GMS N |

以上参数选好后按 F10 键继续运行。

Continue With Wellog Digitizing ? (Y or N) Y ！

是否继续使用测井数字化？Y

接着显示操作运行的类型菜单：

TYPE of JOB RUN

- 1) CREATE a New Digitized File 建立一个新的数字化文件
- 2) EDIT an Old Digitized File 编辑原来的数字化文件
- 3) LIST all Digitized File 显示所有数字化文件
- 4) DELETE an Existing Digitized File 删除一个现存的数字化文件
- 5) UPLOAD an Existing Digitized File 调用现有的数字化文件

文件

6) TYPE an Existing Digitized File 显示现有的数字化文件

7) EXIT 退出

Enter Menu Selection Number 1 !

当键入“1”后,要求输入要建立的文件名: T1

Enter the File Name to Create (Null = Menu Select) T1 !

下一步是输入测井参数:

INPUT LOG DESCRIPTION

- 1) Client TXA (用户名)
- 2) Area T1 (工区名)
- 3) Well Name 1 (井名)
- 4) Log Name SONIC (测井曲线类型)
- 5) Elev 0 (高程)
- 6) Min. Depth 9774 (起始深度)
- 7) Max. Depth 10824 (终止深度)

选好参数后按 F10 功能键,则显示异步通讯参数供选择:

RS-232 INITIALIZATION

- 1) Port Number (1 or 2) 1
- 2) Speed 9600
- 3) Parity (S,O,M,E,N) E
- 4) Data Bits (4 Thru 8) 7
- 5) Stop Bits (1 or 2) 2
- 6) Internal Type (1 to 7) 7

选好后按 F10 ,并将参数存入硬盘:

Save This Configuration ? (Y or N) Y !

要求给出声波测井曲线座标参数:

CALIBRATION