

钻井工程师助手系统的开发应用

张宜平 孙彪 刘彬

(完井技术中心)

摘要 本文介绍一种适用于钻井现场工程人员的软件系统——钻井工程师助手,对系统的结构、功能及特点等问题进行了简要的讨论。

关键词 数据管理;钻井分析;钻井专家系统;钻井数据;数据库;

中图法分类号 TE 249

石油勘探,就是花大量的投资来买地下的数据和信息这一观点,已为越来越多的人所认识、接受。由于钻井是获取地下数据及信息最直接、最有效的手段,所以人们对钻井生产中所得到的各种数据信息十分重视。如何及时地将钻井过程中产生的大量数据和信息提供给各级钻井工程技术人员,直接为生产服务,一直是人们苦心研究而又没有很好解决的问题。本文将介绍利用计算机来实现钻井生产数据信息管理和数据传输。

1 概述

钻井是一项投资巨大的风险性工程,是油、气田开发的唯一手段。及时地处理钻井生产过程中所得到的各种数据信息,能提高钻井效率,减少钻井事故和复杂情况的发生。随着钻井技术水平的提高和勘探开发的需要,总公司已规划建立石油钻井生产数据信息管理系统,以便对钻井生产进行现代化管理和科学决策。解决数据源问题是建立数据信息管理系统必须首先解决的问题之一。目前,钻井数据入库的工作主要是由钻井队技术员填写井史,上交主管部门或通过电台口头汇报生产数据,再由专人把数据输入计算机中,这样既造成重复工作,又易发生人为输入数据错误,降低数据库中数据的可信度。再则,入库的数据一般都是完井后的静态数据,所以很难及时反映出当前钻井生产的动态,这样就不能真正发挥数据信息管理系统的作

用。面对钻井生产中出现的越来越复杂的问题,钻井工程技术人员随时要进行各种各样的计算分析,要查询大量的数据手册,要及时对生产情况进行统计分析,要完成许多繁杂的数据和文字报告。所有这些,目前钻井队技术人员使用 PC-1500 计算机远不能满足生产要求,因此迫切需要采用先进的计算机来进行钻井生产数据信息管理。根据钻井队的工作性质和工作环境,经可行性研究,我们以笔记板式计算机为运行环境,开发了一套科学高效的钻井工程师助手系

1994-01-11 收稿

统(DEA)。

2 DEA 系统硬件与支持软件

由于笔记本式计算机具有体积小,重量轻,便于携带和对电源要求不高,特别适合于经常流动和野外工作的钻井工程技术人员使用的优点,所以 DEA 系统选用笔记本式计算机为硬件环境。同时利用计算机所提供的接口,通过无线传输(短波、超短波或微波)方式,使钻井队与基地之间形成无线星型网,实现生产现场与基地之间的数据传输。

DEA 系统硬件结构见图 1,其主要设备有:

- (1)、386 以上档次的笔记本式计算机
- (2)、小型打印机一台
- (3)、调制解调器一对(型号根据钻井队所配通讯设备而定)

DEA 系统用 MSDOS5.0、UCDOS2.0 及 FOXBASE+2.10 作为基本的软件支持环境。

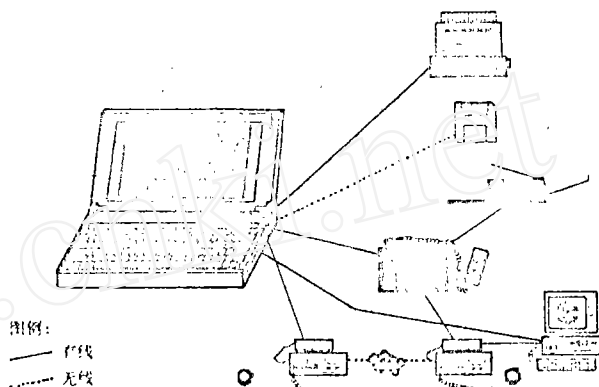


图1 DEA 系统硬件结构示意图

3 DEA 系统功能模块设计

DEA 系统根据钻井生产的特点,将整个软件按功能需求划分为分析计算、数据手册、单井设计、钻井井史、生产日报、单位换算、英汉字典、辅助(SHELL)等功能模块。如图 2 所示。

3.1 分析计算

将钻井生产现场常用的工程分析计算内容按优选参数钻井、钻井事故分析计算、定向井施工分析计算、钻井液设计分析计算、固井施工分析计算五个专题归类,共汇集了数十个计算程序。根据各计算程序的特点,分别利用 FOXBASE+、C 和 QUICK-BASIC 等高级语言编程,力求减少用户等待时间,提高系统对用户的响应速度。分析计算除以表格形式输出结果以外,部分分析计算,还在屏幕上直接进行图形输出,并可用打印机放大或缩小输出图形。

3.2 数据手册

包括钻井工程中常用的各种数据手册,分别归纳在钻井设备、钻头及钻具、固井与完井、井口及井下工具、钻井液与完井液、常用量和工程名称六个部分,共有六十多个标准和规范。用户可以快速、方便、准确地对有关事项进行查询和简单的统计分析。

3.3 数据库管理及应用

包括单井设计、钻井井史和钻井生产日报三大部分。各部分都具有数据入库、数据修改、数据清理、自由查询、报表生成、报表打印、报表清理和数据传输八项功能。

(1)数据入库:考虑到钻井队是数据源,故数据入库主要设计为人工交互输入。输入方式设

计有全新输入、拷贝输入或返回修改。

(2)数据修改:在数据输入过程中可随时对最后输入的一个记录进行修改。若要对以前输入的记录进行修改则必须用数据修改功能。由于数据库中的记录数据可能很多,所以确定要修改的记录位置是关键问题之一。DEA 系统对确定修改位置提供了三种方法,即按输入的记录号定位、按确定的查询条件定位和模糊快速定位(黄金分割法定位)。

(3)数据清理:包括单库数据清理和整个系统数据库中的数据清理。进行单库数据清理时,也可用“按记录号定位”、“按查阅条件定位”或“模糊快速定位”;要删除某部分中全部数据库中的数据时选择“删除全部数据”。

(4)自由查询:查询各种数据和进行一般的统计分析,包括查看、计数、算总计、求平均值、求极大或极小值、一元线性回归分析等。用户只需确定查询条件和输出栏目,便可得到以封闭表格形式提供的查询结果。

(5)报表生成:用类似于自由查询的方式快速生成用户常用的规范报表。

(6)报表打印:在输出用报表生产软件生成的报表时,只需简单确定输出条件值。

(7)报表清理:对不再感兴趣的报表,可立即进行删除。

(8)数据传输:将用户要传输的数据、文件存放于特定的目录中,以便于执行“文件传输”时对其进行统一压缩和打包,提高传输效率,也可备份软盘寄送。

3.4 常用单位换算

包括各种各样的单位换算,可选择公制→英制、英制→公制、工程→公制、公制→工程。用户利用该模块可以方便和快速的得到单位换算结果。

3.5 英汉字典

包括有关石油钻井工程中常用的数千条词汇,用户可以直观、快速地进行英汉,汉英单词、词组和缩略词的双向翻译。

3.6 辅助功能(SHELL)

包括文字处理,数据传输,DEA 系统说明等。

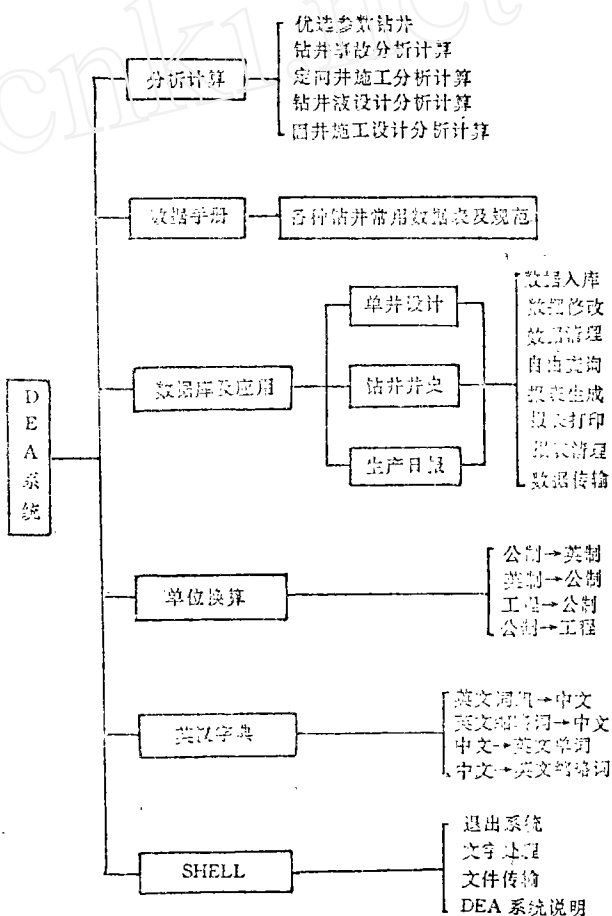


图 2 DEA 软钉功能模块

4 DEA 系统用户界面设计

友好的用户界面,简单直观的操作方式是优秀软件的标志之一,而如何将用户界面精心设计得对计算机知识一无所知的用户,也能非常方便地操作,这是软件设计的主要技术关键,为此,DEA 系统全部采用现代软件流行的彩色立体下拉式和弹出式菜单,用户只需用光标键控制键(↑、↓、→、←)和回车键就能选择并运行某功能模块,按其余任意键(如 Esc、空格键等)则退出返回上级操作。

一般情况下数据输入采用全屏幕数据编辑方式。为了简使用户的操作,提高输入数据的准确性和一致性,特别是减少汉字的输入,系统对具有规范化的数据采用了菜单选项方式选择输入,如钻井事故名称,喷射钻井工作方式,钻头尺寸,套管尺寸等都设计了选项菜单,用户只需移动光标和回车,就能完成数据的输入。

5 系统特点

(1) 标准化程度高

DEA 系统中涉及到的单井设计、钻井井史数据库结构、生产日报部分和所有规范化及文字值代码均采用正在报批的有关总公司标准,因而易于信息共享与交流。

(2) 输出形式多样化

系统除了为用户提供美观的屏幕输出和打印输出外,还具有软盘输出和通过调制解调器实现无线传输。

(3) 系统可扩充性极好

整个系统建立在一个弹性开发平台上,可在此平台上方便地进行应用软件和数据库的扩充,以满足不断发展的需要。

6 结论

DEA 系统经石油钻井生产现场的实际应用,证明能满足钻井工程人员的工作需要。系统经实际加载运行,性能稳定可靠,处理数据迅速、准确,没有发生任何逻辑性信息处理错误。

DEA 系统的使用,对加速总公司钻井生产数据系统网络的建立具有较大的实际意义,也有助于钻井工程人员进行计算、统计分析,进行科学决策,这将提高钻井质量,减少钻井事故和复杂情况的发生,从而提高钻井经济效益。

DEA 系统在钻井生产中具有广泛的应用前景,将会取得明显的经济和社会效益。

参 考 文 献

- 1 石油勘探开发数据库总体设计组编. 石油勘探开发数据库总体设计技术报告. 1991
- 2 石油勘探开发数据库总体设计组编. 钻井数据库需求分析文档(上、中、下). 1991
- 3 钻井甲方手册. 石油工业出版社.
- 4 王子源译. 钻井数据手册. 地质出版社

Development and Application of Drilling Engineers Aide System

Zhang Yiping Sun Biao Liu Bin

(Center for Well Completion Technique)

Abstract

This paper presents a software system for drilling engineering — the drilling engineers aide, and briefly discusses the structure and functions of the system, which has been successfully applied in the oilfields.

Key Words: Drilling analysis; Drilling expert system; Drilling data; Data base; Data management