

油田开发管理系统的设计与实现

尹令平 (西北工业大学计算中心)

摘要:本文介绍了 Novell 网环境下,重油公司油田开发管理信息系统的分析与设计,对系统的功能、结构、物点进行详细的阐述。

一、前言

油田生产管理中,油田开发是非常重要的一个环节,它通过对各种地质资料(包括静态资料、动态资料及化验资料)的分析,了解油田生产规律及生产状况,掌握油田储量及动用情况,并根据分析结果,找出生产中存在的技术问题,采取相应的措施,同时从实际出发,制定合理的配产配注方案,以保证油田的稳产高产。由此可见,加速

油田开发是提高油田产量的保障。

油田开发中,大量的工作是资料的整理、统计及产量预测。它的复杂、繁琐在于数据量大,涉及面广,数据种类繁多,特别是重油开发。这些工作靠人工完成,既费时,又难保证精确。比如预测,手工计算只能用近似方法,精度必然受影响。建立油田开发管理信息系统,可大幅度提高工作效率,加快油田开发进程。

二、系统分析

系统分析采用 SA(Structured-Analysis)法,其步骤是:从现行人工系统出发,抽象出链辑模型;分析目标系统与当前系统的差别;建立目标系统的逻辑模型。

1.系统目标与功能

建立油田开发管理信息系统,要求达到下述目标:

(1)搞清每口井,每个区埠及全公司油田生产变化规律及生产状态。

(2)搞清各井、井组、层次、区块储量动用状况。

(3)搞清生产中出现的疑难问题的原因。

(4)提高油田的采收率及油气比。

为了达到上述目标,系统应具有以下功能:

(1)地质月报汇总。将各小队的采油月报及注汽月报数据汇集到单井采油数据库和单井注汽数据库中,并根据单井数据,生成采油地质月报,按月上报局地质处与公司领导。

(2)统计。统计包括对生产井,注汽井及汽驱井组的统计,分为以下几类:

①生产井分类统计:将某一区块的井,按产液量、产油、含水、采出程度、轮次等不同参数的不同分类标准分为若干类,分别统计各类井的井数及生产状况。

②注汽参数统计:统计某一周期的注汽参数,如周期注汽量、周期注汽天数、注汽压力、注汽温度、注汽干度、焖井时间等等,作为配产配注的依据。

③单井效果统计:统计单井的分轮效果、累积效果和汽驱后某段时间的效果。

④分区分轮效果统计:对某区某轮(或满足某种条件的)井,进行效果统计。

⑤分区分轮月生产变化统计:统计某区某轮从第一个月起至最后一个月生产变化情况。

⑥井组数据统计:统计每个汽驱井组的生产数据(如产油量、产水量等)

⑦区块开发数据统计:在月度开发数据的基础上进行多月的累加与平均计算。

(3)查询。可以对统计结果资料进行查询,也可以对单井数据进行查询,并可以进行两段时间的对比。

(4)配产配注。配产配注分几种方式:按油气比配产;按递减配产;按单井分轮平均日产油与有效天数配产

配注;以单井逐月水平变化配产配注。

(5)输出。输出包括输出报表与绘图两部分。绘图主要利用 PLOT 软件完成地质曲线的绘制,本系统提供接口功能。

(6)系统维护。包括对数据库的维护、错误的处理及文件保密管理。

2.数据流程

本系统第零层数据流见图 1

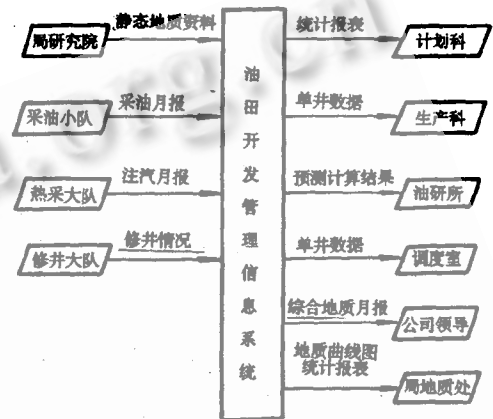


图 1

从图中可以看出,油田开发与各生产部门有着密切联系。大多数数据来自基层生产单位,同时又有许多信息需要反馈。在网络环境下,这些信息均可通过网络传送,这样既能提高效率,又能保数据安全可靠。

由于系统是在 Novell 网环境下开发的,因此,在分析数据时,要重点考虑数据共享问题,根据网络服务器的特点及数据的使用频度,合理地设计共享数据库,保证数据具有最小冗余,且使用方便。一些使用频度低的数据,可采用通信方式,通过信箱进行传递,不一定要作为数据库存在网络服务器中,以免浪费共享资源。总之共享数据处理得恰当,才能充分发挥计算机网络系统的优越性。

三、系统设计

系统设计采用结构化设计方法 SD(Structured Design)。其基本思想是以系统的逻辑功能设计和数据流关系为基础,根据数据流图,逐层把系统划分为多个大

小适当,功能明确,具有一定独立性,并容易实现的模块,从而把复杂的系统设计变为多个简单的模块设计。

1. 模块的划分

进行模块划分时,首先要考虑的因素是系统的可维护性。要使系统易修改,必须使修改工作局部化。因此,应使模块的内聚尽可能大,而模块的耦合尽可能低,也就是说,尽可能提高模块的相对独立性,这样,在对某一个模块进行修改,或增加删除一些模块时,不会影响整个系统。

本系统采用自顶向下,逐层分解的方法,将逻辑模型转换为物理模块。划分模块时,采用按控制流划分和按数据流划分相结合的方法。

按控制流划分是按功能调用关系来进行模块划分。它有一个主模块,主模块通过调用关系将各处理模块组织起来,用参数等形式进行数据传递。本系统顶层模块是采用这种方法设计的。

按数据流划分是按数据交换的阶段划分模块。对每一种“加工”,分析其输入输出,根据分析结果,再将“加工”细化,直至每一个“加工”都能用简单的程序实现为止。本系统底层模块采用这种方法进行设计。

2. 模块结构

按系统的六大功能,本系统顶层分为八大模块,模块结构见图2

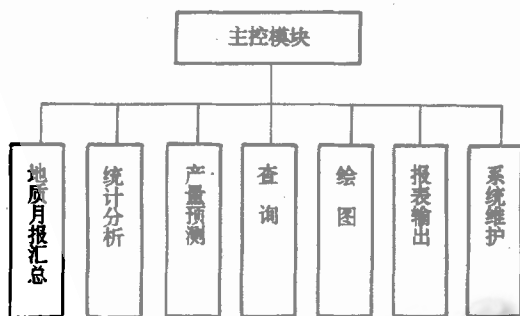


图 2

各大处理模块又分别分为若干个子模块,子模块还包含子模块,这样逐步细化,使每个模块有明确功能且相对独立。

3. 模块接口及调用关系

各模块间有数据联系。简单地讲,整个系统工作的

基本依据是单井数据,而单井数据库是月报汇总时更新的。所以,月报汇总是基础,在此基础上,才能进行分类统计,统计的结果供查询,绘图、预测等使用。

各大模块间虽有数据依赖,但功能上并没有制约。如统计与查询,虽然查询要用统计的结果,但查询模块并不调用统计模块。同层模块之间没有调用关系,上层对下层可进行调用。

四、系统特点

1. 系统采用模块化结构设计方法,系统结构清晰,各模块相对独立性强,便于维护。用户界面选用会话方式,会话提示内容清楚,特别适合地质分析技术人员操作。

2. 本系统是在 Novell 网环境下开发的,既可以联网运行,作为重油公司管理信息系统的一个工作站;也可以自成一个严谨的油田开发资料处理预报体系,单独使用。

3. 突出了重油开发有别于稀油开发的数据处理特点,针对重油开发的周期性、不稳定性等特征,注意到提高各模块运行的随机性,并注意到满足热分析的要求。

4. 本系统具有高效率。为了提高工效,采取了多种措施,如月报汇总采用“热采措施井号及增产基数自动生成”,工效比手工计算提高 20 倍,采用“水平增减产自动分析”,工效比手工提高 20~30 倍。

5. 考虑到与局计算机联网的可能性,在进行数据库设计和代码设计时,许多数据库是按新疆石油管理局地质处下发的《新疆油田开发数据库试行规定》中的各类数据库标准建立的。数据中一些代码(如单井编码、井类编码),也是采用上述《规定》中编码,因而为与局联网打好了基础。

五、结束语

本系统的设计,基本达到了设计目标,对油田开发起到了推动作用。由于条件所限,目前先完成了全公司的联网,待条件成熟时,还可以再与局计算机联网,那时将会发挥更大的效益。

参考文献:

- [1]《软件工程引论》马锦林编 南京大学出版社
- [2]《数据库设计》姚卿达编著 高等教育出版社。