

一种天然气生产管理信息系统的开发方法

黄维平¹, 王立新²

HUANG Weiping¹, WANG Lixin²

1. 中国地质大学, 北京 100083;

2. 中原油田分公司物探研究院, 河南 濮阳 457001

1. *China University of Geosciences, Beijing 100083, China;*

2. *Zhongyuan Petroleum Exploration Bureau, Puyang 457001, Henan, China*

摘要:传统的C/S结构是基于Power Builder、VB等的开发工具,需要对每一张表设计数据库录入、查询代码,其代码量大,系统测试和升级量大。本文对气田开发数据库八大类163张数据表进行了分级,设计了数据字典,引用美国CodeJock公司的导航菜单代码,用代码重用和继承的面向对象技术设计了通用数据录入模块、通用数据查询模块。系统所设计的代码量小,测试升级方便。还介绍了针对网络时通时断的可靠数据传输方法,并在实际中得到了应用。

关键词:气田开发数据库;通用数据录入;通用数据查询;ADO

中图分类号:P618.13

文献标识码:A

文章编号:1671-2552(2005)03-0291-04

Huang W P, Wang L X. One development method of natural gas management information system (MIS). *Geological Bulletin of China*, 2005, 24(3): 291-294

Abstract: The traditional C/S structure, based on development tools such as Power Builder and VB, requires the design of data input and code inquiry to every sheet of table, which demands large numbers of codes and is inconvenient in system testing and upgrading. In this research, 163 sheets of table from 8 categories of natural gas field development database are graded and a data dictionary is designed. Meanwhile, by introducing CodeJock's navigation menu code and Object-Oriented Design in code reutilization, this paper designs the general data input module and general data inquiry module. Compared with the system used beforehand, this one has a small number of codes and is convenient in testing and upgrading. Moreover, this paper introduces a reliable data transmitting method against the instable situation of the network, which has already gained practical application.

Key words: database of natural gas field development; general data input; general data inquiry; ADO

根据气田开发数据库的逻辑结构SY/T 6329-1997^①,数据库共八大类163张表,即气田开发静态、气田开发动态、气田开发监测、采气工艺、方案规划、开发实验、生产管理和地面集输。过去,用Power Builder、VB等传统方法,需要对每一张表设计一套数据录入、维护、查询、统计分析,其总的开发工作量、代码量和测试工作量都十分巨大,同时,对将来的系统升级带来很大不便。为此,本文介绍一种使用VC6.0^②和SQL Server2000^③开发工具来解决上述问题的一种方法,以丰

富数据库开发思路。

1 通用数据录入模块设计

根据气田开发数据库的逻辑结构SY/T 6329-1997,气田开发数据库共有163张表。用传统方法设计这些表的数据录入、数据查询等,其代码的工作量将十分巨大。为此,首先将163张表根据SY/T 6329-1997分为两级管理。第一级称为大类表BigClass,共为八大类,其结构如表1(其中BigID为主

收稿日期:2004-09-22;修订日期:2004-12-28

科研项目:中原油田分公司物探研究院《计算机集群应用技术研究》项目成果。

作者简介:黄维平(1962-),男,副教授,从事计算机网络与数据库新技术研究。E-mail:huangwzp@cugb.edu.cn

① 丁国生,等.气田开发数据库逻辑结构.中国石油天然气总公司,1997.

键)。第二级是在八大类的各类内建立相应的小类SmallClass,主要字段有大类BigClassID、表名TabName及其内容Content,其中列SmallClassID为主键,BigID为表BigClass的参考外键(表2)。最后,建立一张八大类中163张表的结构字典表DicTab(表3),其中FldName、DispName、FldType、FldLen、Relation、RefTab分别为每一张表的字段名、显示名称、字段类型(C—字符型,D—日期型,F—浮点型,N—整型等)、字段长度、参考关系、参考表。参考关系是指某一字段必须用代码表示,例如,在单井基础(表名:DQAA01)中气藏字段QC是用代码表示,其代码表为QCTab(含CODE、NAME两列),因此,它与DQAA01表的参考关系为DQAA01.QC=QCTab.CODE。该表与SmallClass表之间的关系为:ID为主键,SmallClassID为参考SmallClass表的外键。

完成上述3个表的设计后,在Access数据库系统中建立这些表并得到它们之间的关系图(图1)。

在建立了大类、小类和数据字典并将163张表的结构信息录入完毕后,在VC6.0环境中设计一通用的数据录入模块,其主要方法和步骤如下。

(1)考虑到有些表的字段比较多,在录入时对所有的记录应具上下翻页移动、左右滚动的便利(横表录入),而对某一具体记录又应该具有全屏编辑功能(纵表录入),这样,同时对代码参考字段还应该具有代码下拉列表功能。

(2)数据横表录入是用CrecEditGridCtrl类派生一表格控件m_griddlg、用CDlgRecLocate类派生一表格控件右下角的记录定位控件m_dlgRL实现的。

(3)纵表录入是用CDlg类派生一对话框并在其上放置一个表格控件实现的。

(4)动态树型菜单:用户在数据录入时需要选择表,程序用树型空间CTreeView类派生 CtabTableTreeView类,与BigClass、SmallClass表由ADO对象通过ODBC动态生成树型菜单。

(5)对具体的表数据录入,根据DicTab字典动态生成横表录入、纵表录入的界面。这里主要考验3点:①所有数据均录入在本地的Access数据库中;②对用代码表示的字段,用下拉列表来表示其参照关系;③用ADO的RecordSet对象通过ODBC连接到数据库^[9]。如图2所示。

2 通用数据查询模块设计

通用数据查询是在通用数据录入的基础上,仍然根据BigClass、SmallClass和DicTab 3张表及其关系设计的。主要设计步骤如下。

(1)在具体设计时,构造一通用查询对话框,如图3所示。在对话框中,用Combo Box控件表示“选择表的类型”,其ID设计为IDC_COM-BO_BIGCLASS,由油气分类表BigClass用ODBC的ADO填充;根据BigClass表的BigClassID用消息映射OnSelchangeCom-

表1 天然气大类分类表BigClass及其填写内容示例

Table 1 Natural gas big class table and data examples	
BigClassID	ClassName (类名)
1	油气开发静态
2	气田开发动态
3	气田开发监测
4	采气工艺
5	方案规划
6	开发实验
7	生产管理
8	地面集输

注:大类分类表丁国生等《气田开发数据库逻辑结构》,1997。

表2 天然气小类分类表SmallClass及其填写内容示例

Table 2 Natural gas small class table and data examples			
SmallClassID	BigClassID	TableName	Content
1	1	DQAA01	单井基础
2	1	DQAA011	单井充更历史记录
...	...	...	...
24	2	DQBA01	采气井日数据
25	2	DQBA02	注气井日数据
...	...	...	...
37	3	DQCA01	产能试井测试
38	3	DQCA011	产能试井数据
...	...	...	...
51	4	DQDA01	作业日记
52	4	DQDA03	油管记录*
...	...	...	...

(以下省略)

表3 数据字典表DicTab及其填写内容示例

Table 3 DicTab dictionary table and data examples							
ID	SmallClassID	FldName	DispName	FldType	FldLen	Relation	RefTab
1	1	JH	井号	C	16		
2	1	CYJH1	曾用井号1	C	16		
3	1	CYJH2	曾用井号2	C	16		
4	1	QT	气田	C	16		
5	1	QCTab.	气藏	C	2	DQAA01.QC=	QCTab
		Name				QCTab.CODE	
...	...	...	...	...	...	...	...
35	2	JH	井号	C	16		
36	2	BGRQ	变更日期	D	8		
37	2	BGY Y	变更原因	C	16		
...	...	...	...	...	...	...	...

(以下省略)

boBigClass函数、SmallClass表和ODBC ADO构造“选择数据表”,其ID设计为IDC_COMBO_SMALLCLASS。



图1 BigClass,SmallClass 与 DicTab字典表之间的关系

Fig.1 Relations between BigClass table, SmallClass table and DicTab dictionary table



图2 具有动态树型菜单、横表录入、纵表录入的通用数据录入模块

Fig.2 General data input module with the dynamic tree menu, horizontal table record input and vertical table record input

(2)在IDC_COMBO_SMALLCLASS下拉列表框中由消息映射 OnSelchangeComboSmallClass 函数根据 SmallClass 表的 SmallID 从 DicTab 字典表中产生“可选字段”列表,并组合相关按钮形成“选定字段”作为最终 SQL 的 Select 命令中

的输出列。

(3)点击“条件生成”按钮,如图4所示,组合相关按钮及其事件产生 SQL 的 Select 命令中的查询条件部分。

(4)由图3、图4的对话框能够动态生成 SQL 的 Select 查询



图3 通用查询对话框

Fig.3 General inquiry dialog



图4 Select命令条件编辑器

Fig.4 Dialog of select command condition edit

命令,该命令通过ADO RecordSet执行数据库操作,所产生的记录集用VC 6.0的DataGrid对象表示,并能够导出到Excel表中。

3 数据传输模块设计

由于油田各采油厂网络时通时断,不可能做到数据完全通过网络实时传输,因此系统设计首先将所录入的数据保

存在本地Access数据库中,当确认网络状况良好时,才将本地数据上传到中心MS SQL Server数据库中,形成中心数据库。

这里,主要使用ADO的RecordSet对象、方法和属性。使用CursorLocation属性设置客户端和服务端操作位置,用CursorType属性设置当前记录指针的不同方式,用LockType属性确定对记录使用的锁定类型,保证数据的完整性;用Open、Close、Clone、Requery和Save方法来实现数据集的装载、卸载、复制等操作;通过AddNew、Update、CancelUpdate等方法来添加、修改RecordSet对象所表示的数据源中的数据,使用Move、MoveNext、MovePrevious、MoveLast、MoveFirst和Find方法可以在记录集中移动和修改当前记录指针;通过正确设置PageSize、AbsolutePage等属性来实现大量数据记录信息的批量处理以适应网络性能的变化。此外,ADO的RecordSet对象还可以在服务器端开辟缓存,以减少大数据量对服务器的负担。

在具体数据传输过程中,用事务处理技术对任何一个用户上传的数据进行完成性和一致性检验,也就是用存储过程检查从不同的客户上传到中心数据库服务器中记录的一致性和完整性。

4 结 论

本系统将气田生产管理八大类163张表分为两级设计,用BigClass表管理大类,用SmallClass表管理小类,用DicTab自动创建数据库字典,用面向对象的方法设计实现了通用数据录入和查询,并针对油田各采油厂网络状况实现了可靠的数据传输。此外,在界面设计中,引用了美国CodeJock公司的导航菜单设计代码(<http://www.codejock.com/>),设计的界面具有WindowsXP的风格和菜单导航(图2)。上述设计思想和方法,丰富了传统数据库的开发手段,大大减轻了代码的编写工作量,同时,由于实现了代码的封装和重用,为系统测试、升级都带来了极大的方便。

本文所介绍的系统已经在中原油田天然气事业部得到实际应用并受到好评。

参考文献:

- [1]David J,Kruglinski.Visual C++技术内幕[M].潘爱民,王国印,译.北京:清华大学出版社,1999.
- [2]Dejan Sunderic,Tom Woodhead.SQL Server 2000高级编程技术[M].熊桂喜,鲁久华,孙军,等译.北京:清华大学出版社,2002.
- [3]方莉,林中达.MFC ODBC数据存取技术[J].上海电力学院学报,2002,18(3):67-70.
- [4]闫书印,薛澄岐.使用ADO Stream对象实现文件上传[J].微机发展,2003,13(2):38-43.