

传感器数据库管理系统设计

何志勇, 赵瑞国, 袁军社
(西安航天动力研究所, 陕西 西安 710100)

摘 要: 以 VC++ 为界面开发工具, 利用 ACCESS 作为后台数据库, 开发了传感器数据库管理系统。在数据库设计过程中, 进行了数据库系统功能分析、数据库表设计、ADO 类封装以及界面框架设计, 其功能在实际应用中使用情况良好, 为数量庞大的传感器的日常管理和检定提供了方便的途径。

关键词: VC++; ACCESS; 传感器管理; 数据库

中图分类号: TP391 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-9374 (2010) 06-0062-06

Design of database management system for transducer

HE Zhi-yong, ZHAO Rui-guo, YUAN Jun-she
(Xi'an Aerospace Propulsion Institute, Xi'an 710100, China)

Abstract: Taking the software VC++ as an interface developing tool and ACCESS as a background database, the database management system for transducers is developed. In the process of development, analysis of the database function, design of the database table, ADO class encapsulation and design of the interface frame are performed. It is proved that the system works well in practical application, and can provide the daily management and calibration for transducers.

Keywords: VC++; ACCESS; transducer management; database

0 引言

在振动试验室中, 传感器的使用极为频繁。由于传感器类型多、数量大, 每批传感器的检定日期也各不相同, 这就造成传感器的管理极为不便。例如, 传感器使用时, 试验人员需要知道传感器型号、编号、灵敏度及有效期; 传感器检定

时, 管理员需要查找待检传感器, 以及记录传感器检定信息, 检定之后, 传感器的灵敏度和有效期需要重新修改。因此, 为提高传感器管理的工作效率并减少重复工作, 拟基于 VC++ 和 ACCESS 软件开发传感器数据库管理系统。

VC++6.0 是 Microsoft 公司推出的基于 Windows 环境的一种面向对象的可视化编程环境。因其功能强大、代码执行效率高, 深入地植根于 C/

收稿日期: 2009-03-27; 修回日期: 2009-06-28

作者简介: 何志勇 (1978—), 男, 硕士, 研究领域为液体火箭发动机振动信号处理与分析

C++语言，并且广泛应用到数据库、网络程序、图形图像处理和多媒体开发中。开发数据库中，VC++6.0 提供了强大的数据库访问技术，如：ODBC、DAO、OLE DB、ADO。ACCESS 也是 Microsoft 公司发布的 OFFICE 软件包中的关系数据库软件，在 ACCESS 环境中设计数据库时，采用集成化的直观的各种向导和生成器工具。本文所述传感器管理系统主要利用 VC++6.0 中的 ADO 技术访问 ACCESS 数据库。

1 数据库系统管理结构

根据实际传感器使用情况，传感器管理工作流程如图 1 所示。

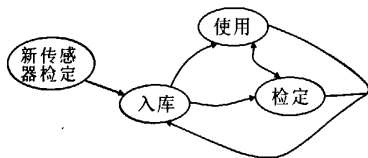


图 1 传感器管理流程

Fig. 1 Flow of the transducer management

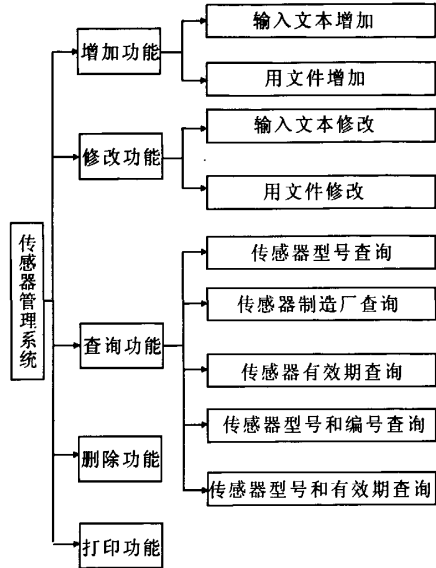


图 2 传感器数据库管理系统功能

Fig. 2 Functions of the database management system for the transducers

在设计传感器管理系统中，根据实际应用和 workflow 情况，来设计系统管理结构，具体系统功能如图 2 所示，功能用途和必要性见表 1。

表 1 功能的用途和必要性

Tab. 1 Purpose and necessity of the functions

名 称	用 途	必要性
输入文本增加	常用	
用文件增加	多数传感器信息输入，提高效率	购买比较多的传感器
输入文本修改	常用	少数传感器检定后，信息修改
用文件修改	多数传感器信息修改，提高效率	多数传感器检定后，信息修改
型号查询	分类查询	
制造厂查询	分类查询	
有效期查询	检定查询	传感器要检定
型号和编号查询	个别查询	需要个别传感器信息
型号和有效期查询	灵敏度打印查询	打印工作传感器灵敏度表
删除	常用	传感器报废
打印	常用	工作中，需要传感器信息

2 数据库系统设计

2.1 ACCESS 数据库设计

根据传感器使用情况，采用 ACCESS 软件作为后台数据库，数据库具体设计见表 2。

表 2 数据库传感器表

Tab. 2 Table for transducers in the database

字段名称	用 途	必要性
型号	文本	出厂信息
编号	文本	出厂信息
灵敏度	数字	技术信息
单位	文本	技术信息
有效日期	日期/时间	检定信息
制造厂	文本	出厂信息
备注	文本	使用、检定信息和其它信息
灵敏度 y	数字	3 向传感器技术信息
灵敏度 z	数字	3 向传感器技术信息

2.2 ADO 连接数据库设计

VC++ 提供了多种数据库访问技术；如 ODBC、DAO、OLE DB、ADO 等，这些技术各有特点。ODBC（open database connectivity）是一种标准，目前所有的关系数据库都提供了 ODBC 驱动程序，基本上可用所有关系数据库。DAO 通过数据库 Microsoft Jet 引擎实现对数据库的访问。OLE DB 是 VC++ 开发数据库应用中提供的新技术，它基于 COM 接口。ADO 技术是基于 OLE DB 的访问接口，它继承了 OLE DB 技术的优点，并且，ADO 对 OLE DB 的接口作了封装，定义了 ADO 对象，使程序开发得到简化，ADO 技术属于数据库访问的高层接口。使用 ADO 技术，需要导入一个 ADO 链接库 msado15.dll，ADO 连接数据库主要有两种方法，最为简便的方法就是直接使用 ADO 控制，但是，这种方法对于程序的控制较差；另一种方法是直接使用 ADO 对象。

表 3 ADO 封装类主要参数

Tab. 3 Main parameters of ADO encapsulation

	名 称	作 用
变量	_ConnectionPtr m_pConn	定义一个连接对象
	_RecordsetPtr m_pRst	定义一个数据集
	int nFieldCols	数据集的列数
	int nFieldRows	数据集的行数
	CString m_strSQL	增加、修改、查询、删除语句
	Bool isConn	是否已经打开连接
	Bool isOpen	是否已经打开数据集
方法	Bool ADOOpen()	建立数据库连接
	Bool ADOExecute(CString strSQL)	执行 SQL 语句,返回数据集,增加、修改、查询、删除
	virtual MyRecordSet()	建立新对象
	virtual ~MyRecordSet()	析构函数
	void ADOClose()	关闭数据集
	HRESULT MoveNext()	数据集下一记录
	HRESULT MoveFirst()	数据集第一记录
函数	CString VariantToCString(VARIANT var)	_variant_t 类型转换到 CString 类型
	CTime StringToTime(CString str)	CString 类型转换到 Time 类型
	CString TimeToString(CTime time)	Time 类型转换到 CString 类型
	int Getcount()	获得记录总数
	CString GetFieldName(int nCol)	返回字段名称,参数为列序号
	float GetFieldFloat(int nCol)	以浮点类型返回数据集中的值
	CString GetFieldString(int nCol)	以字符串类型返回数据集中的值

如果 ADO 对象分布在 VC++工程类中，ADO 使用还是比较复杂的，而且极易发生异常，通常的解决方法是加上 try {} catch {} 异常处理块，而且 ADO 的返回类型是 _variant_t，并不能直接使用，因此采用 ADO 的类封装技术，ADO 封装类被工程的其它类调用。在 ADO 连接数据库设计中，在 stdafx.h 文件中引入库文件，如：
#import “c:\program files\ common\system\msado15.dll”。在工程中添加 ADO 封装类，名称为 MyRecordSet，并在封装类添加变量、函数和方法。主变量、函数和方法类型和作用见表 3 示。

3 数据库系统平台设计

在 VC++应用程序中，平台界面是实现人机交互的一条重要途径。采用传统的界面风格设计

的界面框架见图 3。

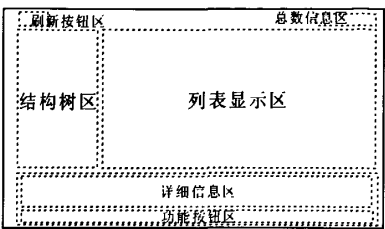


图 3 界面框架设计图
Fig. 3 Design of the interface frame

根据数据库系统功能和界面框架设计情况，将查询功能以结构树方式设计，其它功能以按钮方式设计。将控制添加到界面，然后调整控制位置、大小，最后添加控制的变量和消息函数。界面控制的变量和消息函数见表 4。

表 4 界面控制变量和消息函数
Tab. 4 The variables and message function of the interface control

	控制类型	控制 ID	控制变量	变量类型	控制消息	消息函数
界面	对话框	IDD_DIALOG			WM_INITDIALOG	Initdialog
列表显示区	List Control	IDC_LIST	m_ctrlList	CLisCtrl	NM_CLICK LVN_COLUMN-	ClickList ClicoList
结构树区	Tree Control	IDC_TREE	m_tree	CTreeCtrl	TVN_SELCHANGED	SelchTree
详细信息区	Edit Box	IDC_EDIT1	m_xinghao	CString		
	Edit Box	IDC_EDIT2	m_bianhao	CString		
	Edit Box	IDC_EDIT3	m_lingmdu	CString		
	Edit Box	IDC_EDIT4	m_zhizaoch	CString		
	Edit Box	IDC_EDIT5	m_lingmdy	CString		
	Edit Box	IDC_EDIT6	m_lingmdz	CString		
	Edit Box	IDC_EDIT7	m_beizhu	CString		
	Combo Box	IDC_CB	m_danwei	CBString		
功能按钮区	Time Picker	IDC_DATE	m_youxq	CDateTimeCtrl		
	Button	ZENGJIA			BN_CLICKED	Zengjia
	Button	WJZENGJIA			BN_CLICKED	Wjzengjia
	Button	CHAXUN			BN_CLICKED	Chaxun
	Button	XIUGAI			BN_CLICKED	Xiugai
	Button	WJXIUGAI			BN_CLICKED	Wjxiugai
	Button	SHANCHU			BN_CLICKED	Shanchu
	Button	DYCHAXUN			BN_CLICKED	Dychaxun
	Button	DAYIN			BN_CLICKED	Dayin

Initdialog () 函数是对话框中树控制和列表控制初始的程序。程序如:

```
MyRecordSet m_pRS; 定义 ADO 封装类变量
CTreeCtrl m_tree; 定义树控制变量
CListCtrl m_ctrlList; 定义列表控制变量
m_strSQL=" SELECT * FROM 传感器" ; SQL 语言
```

```
m_pRS.ADOExecute (m_strSQL) ;
```

```
.....
```

```
m_ctrlList.InsertColumn ( i1,m_pRS.GetFieldName
(i1) ,LVCFMT_LEFT,85) ;
```

```
.....
```

```
m_ctrlList.SetItemText ( nItem,i1,m_pRS.
GetFieldString (i1)) ;
```

```
.....
```

```
hRootItem =m_tree.InsertItem (" 一室 传感器 型
号" ,0,2,TVI_ROOT,TVI_LAST) ;
```

```
HTREEITEM hCollege =AddDistinctNode
(hRootItem,m_pRS.GetFieldString (1)) ;
```

```
.....
```

ClicoList () 函数是单击列表控制某一列事件, 功能是信息按该列排序。程序如:

```
.....
```

```
m_ctrlList.GetColumn (Info.iSubItem,&col) ;
```

```
CString strSQL=m_strSQL+" ORDER BY " +
col.pszText;
```

```
m_pRS.ADOExecute ( strSQL) ; m_ctrlList.
SetItemText (nItem,i1,m_pRS.GetFieldString (i1)) ;
```

```
.....
```

ClickList () 函数是单击列表控制某一行事件, 功能是详细信息区显示该信息。程序如:

```
.....
```

```
int i=m_ctrlList.GetSelectionMark () ;
```

```
m_xinghao =m_ctrlList.GetItemText (i,0) ;
```

```
m_bianhao =m_ctrlList.GetItemText (i,1) ;
```

```
.....
```

SelchTree () 函数是单击树控制事件, 功能是按单击树枝名字查询, 查询结果在列表控制中显示。程序如:

```
.....
```

```
CString sa=m_tree.GetItemText (hSelItem) ;
```

```
CString sa1=m_tree.GetItemText (hParentItem) ;
```

```
strCondition.Format (" Where %s like '%s%%"
",sa1,sa) ;
```

```
strSql+=strCondition;
```

```
m_pRS.ADOExecute (strSql) ; m_ctrlList.SetItemText
(nItem,i1,m_pRS.GetFieldString (i1)) ;
```

```
.....
```

Zengjia () 函数是单击" 添加记录" 按钮事件, 功能是添加传感器信息。程序如:

```
.....
```

```
sql.Format (" INSERT INTO 传感器 (型号,编号,
灵敏度,单位,有效日期,制造厂,备注) Values ('%
s','%s','%s','%s','%s','%s','%s') " , m_xinghao,
m_bianhao, m_lingmdu, m_zhizaoch,m_pRS.
TimeToString (m_youxq) , m_danwei, m_beizhu)
```

```
m_pRS.ADOExecute (sql) ;
```

```
.....
```

Xiugai () 函数是单击" 添加记录" 按钮事件, Chaxun () 是单击" 查询记录" 按钮事件, Shanchu () 函数是单击" 删除记录" 按钮事件。这些程序与 Zengjia () 程序相似, 只是 SQL 语言不同。Chaxun () 函数采用 SELECT 语言, Xiugai () 函数采用 UPDATE 语言, Shanchu () 函数采用 DELETE 语言。

Wjzengjia () 函数是单击" 文件添加记录" 按钮事件, 首先显示打开文件对话框, 然后选择传感器信息的文件, 最后传感器文件信息输入到数据库中增加。程序如:

```
CFileDialog filedlg ( 1," .txt |*.*" ,NULL,
OFN_OVERWRITEPROMPT," (*.txt) |*.txt |All
Files (*.*) |*.*||" ,NULL) ; 打开 TXT 格
式的文件
```

```
if (filedlg.DoModal () ==IDOK)
```

```
{.....
```

```
int ia0,ia1,ia2,ia3,ia4,ia5,ia6,ia7,ia8,
ia9;
```

```
ia0=-1;
```

```
ia1=tmp.Find (',',0) ;
```

```
ia2=tmp.Find (',',ia1+1) ;
```

```

.....
CString    temp1,temp2,temp3,temp4,temp5,temp6,
temp7,temp8,temp9;
    while (ia0<ia1-1)        读文件中字
        temp1+=tmp.GetAt (++ia0) ;
    while (ia1<ia2-1)
        temp2+=tmp.GetAt (++ia1) ;
    .....

    sqlxxj.Format (" INSERT INTO 传感器
(型号,编号,灵敏度,单位,有效日期,制造厂,备注)
Values ('%s','%s','%s','%s','%s','%s','%s','%s','%s')",
temp1,temp2,temp3,temp4,temp5,temp6,temp7) ;
    m_pRS.ADOExecute ( sqlxxj)    运行
ADO 封装类中 ADOExecute 方法
    .....}

Wjxiugai () 函数是单击" 文件修改记录" 按钮事件, 程序与 Wjzengjia () 程序相似, 只是 SQL 语言不同, SQL 语言如:

    sqlxxj.Format (" UPDATE 传感器 SET 灵敏度=%s,有效日期='%s' WHERE 编号='%s' and 型号='%s'",temp3,temp4,temp2,temp1) ;

Dayin () 函数是单击" 打印" 按钮事件, 首先显示打印参数设置对话框, 然后打印传感器工作表。程序如:

CPrintDialog m_printdlg (FALSE,dwflags,NULL) ;
.....

if (m_printdlg.DoModal () ==IDOK)
{ .....
    CDC dc1;

    dc1.Attach (m_printdlg.CreatePrinterDC () );
    dc1.TextOut ( 400,15," 传感器灵敏度信息:");
    .....

    dc1.MoveTo (420,120) ;
    dc1.LineTo (420,100+120) ;
    .....

CRect temprect1 (3720,120,4440,220) ;
    dc1.DrawText ( " 型 号 " ,temprect1,
DT_CENTER) ;
    .....

```

```

temprect1.DeflateRect (0,100,0,0) ;
    temprect1.InflateRect (0,0,0,100) ;
    dc1.DrawText ( stry1 [ j] [ 0] ,temprect1,
DT_CENTER) ;
    .....
dc1.DeleteDC () ;}

```

4 结论

利用 VC++开发软件系统界面, 使用 ADO 技术操作 ACCESS 数据库, 设计并开发了液体火箭发动机试验用传感器数据库管理系统。该数据库系统实现了数据的录入、修改、查询、打印等功能。经传感器检定和液体火箭发动机试验的实际应用证明, 该系统工作稳定可靠且具有较高的可操作性。

参考文献:

- [1] 李英. Visual C++编程与项目开发[M]. 上海: 华东理工大学出版社, 2008.
- [2] 刘宁. Visual C++程序设计 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008.
- [3] 湛章义, 伍临莉. VC6.0 下的离心泵性能测试系统的程序开发[J]. 洛阳工业高等专科学校学报, 2006, 16 (2): 11-45.
- [4] 刘白林, 刘震. 基于 VC6.0 的武器系统故障诊断专家系统实现[J]. 弹箭与制导学报, 2006, 26 (3): 283-285.
- [5] 管理. 热敏电阻在液体火箭发动机试验中的应用[J]. 低温工程, 2007 (6): 58-62.
- [6] 郝慧珍, 郭丽红. 数据库技术在电力远程视频监控系统中的应用[J]. 现代电子技术, 2008, 31 (24): 61-63.
- [7] 李来风, 张亮. 低温工程设计软件包和数据库-美国 Cryodata 公司软件介绍[J]. 低温工程, 1999 (3): 60-61.
- [8] 佟昀. 传感器在现代浆纱机在线检测和信息化中的应用[J]. 现代电子技术, 2009, 32 (8): 145-148.
- [9] 刘永, 邓蜀平. 煤化工技术经济数据库的设计与构建[J]. 山西能源与节能, 2010 (4): 67-69.
- [10] 周霞, 申龙斌. 数据库技术在油田勘探井位部署决策中的应用[J]. 中国石油勘探, 2010 (1): 63-66.

(编辑: 陈红霞)