

# CO<sub>2</sub> 腐蚀数据库的设计和实现

王萍<sup>1</sup>, 路民旭<sup>2</sup>, 柳伟<sup>2</sup>, 马群<sup>1</sup>

1. 西安工业学院材料与化工学院, 西安 710032; 2. 北京科技大学腐蚀与防护中心, 北京 100083

**摘要:**在 Microsoft Win XP 中文版操作系统支持下,应用 Visual FoxPro6.0 中文版数据库管理系统设计和实现了一个全中文的综合性腐蚀数据库。库内包括影响 CO<sub>2</sub> 腐蚀的各种影响因素的腐蚀数据。数据库功能包括数据编辑、检索浏览、库维护以及打印等功能。使用 Visual FoxPro6.0 自带的编程语言编制数据库管理系统和用户界面,软件支持环境简单,使用操作简便。

**关键词:**CO<sub>2</sub> 腐蚀;数据库;环境参数

**中图分类号:**TG174.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6495(2006)02-0152-03

## DESIGN OF A DATABASE SYSTEM FOR CARBON DIOXIDE CORROSION

WANG Ping<sup>1</sup>, LU Min-xu<sup>2</sup>, LIU Wei<sup>2</sup>, WANG Yin-zhen<sup>1</sup>

1. *Material of Mechanical and Electronic Engineering, The University of Petroleum (East China), Dongying 257061;*

2. *The University of Science and Technology of Beijing, Beijing 100083*

**ABSTRACT:**By using the standard theory of the related database, a corrosion database in Chinese containing corrosion data of carbon dioxide, was designed and established. Windows XP was used as the operation platform. The database possessed the functions of inquiry, maintenance and printing. The database managing system and user's interface were programmed with Visual FoxPro6.0. The advantages of this database include simple software environment and convenient operation.

**KEY WORDS:**carbon dioxide corrosion;database;environment parameters

随着石油、天然气工业勘探开发的发展,CO<sub>2</sub> 腐蚀越来越成为国内外油田生产的主要障碍。对于 CO<sub>2</sub> 腐蚀而言,根据腐蚀环境正确的选择工程材料是减少腐蚀损失的一个重要环节,而且根据以往的现场和实验室积累的数据,可以对材料在不同腐蚀环境下的 CO<sub>2</sub> 腐蚀进行预测,而正确选材和预测腐蚀程度的依据是掌握材料在腐蚀环境中的腐蚀数据,所以对这些腐蚀数据进行系统查询和管理是很有意义的。但是到目前为止,国内外还没有关于 CO<sub>2</sub> 腐蚀数据库的相关报道,所以收集整理这些实验数据和成果,建立 CO<sub>2</sub> 腐蚀数据库具有重要意义。

本文作者在收集、评价和处理国内外发表的腐蚀数据的基础上,使用较先进的数据库管理系统技术 Visual FoxPro6.0 中文版,设计和开发了一个以 Win XP 为操作平台的全中文的 CO<sub>2</sub> 腐蚀数据库。Visual FoxPro6.0 是 Microsoft 公司推出的全新 PC 平台关系型数据库管理系统,是新一代面向对象的可视化编程语言。它具有强大的性能、较快的速度、友好的 Windows 视窗用户界面、良好的兼容性,使其成为目

前比较好的数据库系统。本数据库是一个以检索查询为主、全中文的、适合国内石油化工等系统的腐蚀和防护工程人员使用的通用 CO<sub>2</sub> 腐蚀数据库。

## 1 系统结构设计

VF6.0 是以数据表来组织数据,使得数据库成为若干表、表之间关系和触发程序的集合,与关系数据库理论相统一。VF 系统中的表设计器和数据库设计器,为表的建立和使用、将表组织成数据库、建立参照完整性等提供了方便,简化了程序设计,系统结构设计如图 1 所示。

本数据库由 1 个主库和 6 个子库组成(见图 2),共建了 30 多个数据表,每个表中都是不同环境参数下的腐蚀速率,分列在相应的子库中,各个子库都可单独成为一个系统而独立运行。

6 个子库包括影响 CO<sub>2</sub> 腐蚀的各种环境因素如:温度、分压、流速、原油对腐蚀速率的影响;材料因素如:含 Cr 量和含 C 量的影响;以及缓蚀剂等在许多腐蚀介质的各种浓度下的腐蚀数据。

VF 系统支持关系数据库的标准语言——结构化查询语言 SQL。SQL 中的查询语句也叫 SELECT 命令。在系统设计过程中,充分利用 VF 系统所提供的表单设计器的强大功

收稿日期:2004-08-18 初稿;2004-11-25 修改稿

作者简介:王萍(1979-),女,汉,硕士,助教,主要从事材料腐蚀与防护。

Tel:13201413064,029-83208080 E-mail:wangping0402@sina.com.cn

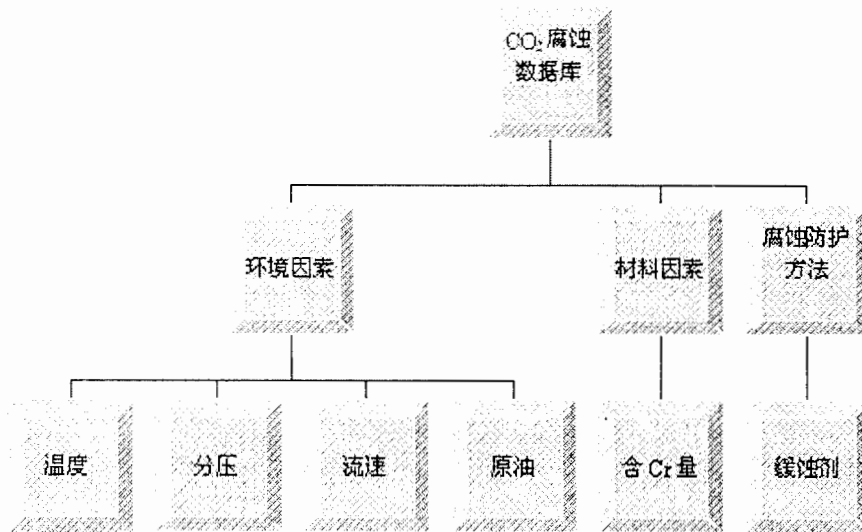


Fig.1 Design of system structure of corrosion database of carbon dioxide

能,从用户实际出发,设计出多组查询条件选择表单.表单中设置文本框、编辑框以及命令按钮等控件,使用户可以方便的进行查询条件的组合,同时系统根据用户的选择通过相关程序自动生成符合 SQL 语法的字符表达式并输出结果.

## 2 数据

### 2.1 数据结构

腐蚀率数据可以表征材料的耐蚀性能.在一定条件下亦可表示环境腐蚀性的强弱.但是,单个腐蚀数据没有任何意义,它必须和具体材料、环境介质、试验方法相联系才有意义.所以根据材料腐蚀数据的特点,参照美国 NACE 委员会为金属腐蚀建立的标准,总库中每一条腐蚀数据结构应包括:(1)腐蚀率;(2)材料名称及状态;(3)环境介质与条件;(4)试验类型与方式;(5)数据来源.

由此可见,CO<sub>2</sub> 腐蚀数据库并非单一反映某一种条件下的腐蚀速率,它的数据是各种因素的综合表现.因此,用一条记录表示一种条件下的腐蚀速率,用记录中的各个字段表示相应的环境参数,实际形成了一个二维关系型的数据结构.这种数据存储方法对数据的追加有较大的灵活性.如果需要添加某种新材料在一些腐蚀介质中的腐蚀数据,只要在相应的库中追加几条记录就可以.为了便于存储不同影响因素下的数据,所以建立了 6 个子库,存储不同条件下的数据,这样就不会出现无法区分的记录.

### 2.2 数据显示

材料在腐蚀介质中的腐蚀状况作为查询结果在计算机屏幕上以坐标行列图和相应数据的形式显示出来.坐标行列图中纵坐标为腐蚀速率,横坐标为各个不同的影响因素;数据结果以文本形式输出.采用全汉字环境,中文显示.

### 2.3 腐蚀数据源

CO<sub>2</sub> 腐蚀数据库除包含环境因素和材料因素对腐蚀速率影响等信息外,还有许多必不可少的重要信息.例如实验

方式的不同可能导致耐腐蚀数据上的差异;还有腐蚀数据的来源(期刊文献、数据手册、实验报告)可能提供更多更有用的信息.本库根据美国腐蚀工程师协会(NACE)的腐蚀数据规划来组织数据,腐蚀数据都是 NACE 会议论文集 1996 年以来最新的 CO<sub>2</sub> 腐蚀数据.

## 3 腐蚀数据库的功能

本数据库主要供腐蚀与防护工程界,尤其是石油、化工中的生产、设计和防腐工程人员查询腐蚀数据使用,所以库功能主要以查询为主,但也有数据浏览、追加、删除、修改等库维护功能和打印功能.

### 3.1 数据的查询和检索功能

从用户需要出发,提供多层次、多角度的查询与检索方法.不仅可以单项查询也可以组合查询.本数据库的查询方式可分为:

1. 点查询:如查找某一材料,某一环境,某一时间下的腐蚀率;
2. 线查询:如查找某一环境中,某一环境因素对腐蚀速率的影响;某一材料在不同环境中腐蚀速率的变化与比较;
3. 面查询:如在一定条件下,不同材料,不同环境中耐蚀性能的差异及变化.

查询与检索结果既可以全屏显示,也可以按用户要求打印输出.在显示过程中,还具有前翻页、后翻页、退出操作的功能,便于用户查询.

### 3.2 数据增删功能

为用户提供一个方便、直观、格式清晰的数据输入,所有提示均为汉字显示.对于数据可以进行修改、追加和删除.在添加数据的过程中,软件还具有删除、插入、退出的功能,它们分别完成记录的删除、插入操作.

### 3.3 数据输出功能

为用户提供两种输出方式,一种是全部数据的查询输

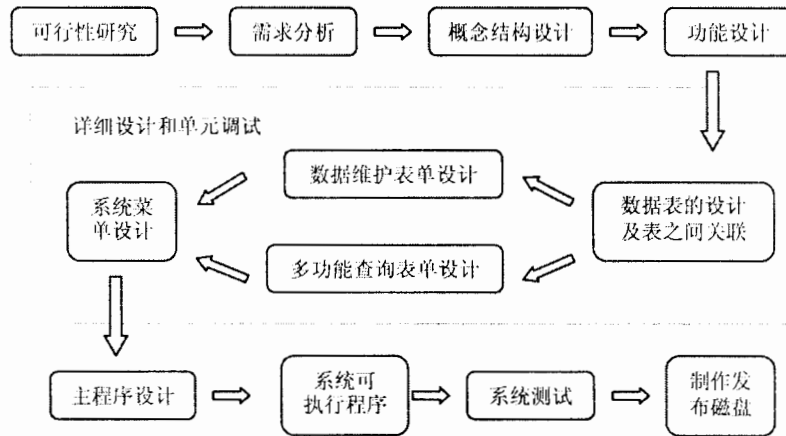


Fig.2 The function chart of corrosion database of carbon dioxide

出,可以系统浏览数据库中存储的各种条件下的腐蚀数据;另一种是部分数据的查询输出.如要得到其中某个环境因素的数据,就可输入其参数值,系统将反馈有关的信息.

#### 4 数据库管理系统

数据的组织和存储形式.采用关系数据库的数据组织方式,VF6.0的数据库格式存储数据.

语言选择.采用VF6.0自带的编程语言进行编程.它是一种结构式、模块式、编译式通用设计语言,具有很好的兼容性,并且安装较为方便.

用户界面.

1. 使用VF6.0制作用户界面,图2所示的数据库所有功能部分列在主菜单中,显示在屏幕上,用户无需记忆各项功能,用鼠标或键盘控制光标点可随时激活任一功能.

2. 每项功能一般经过对话框和结果框两个屏幕操作来完成.在对话框屏幕,当用户输入各个参数后,结果将即刻显示在结果窗中.

3. 库内所有的腐蚀影响因素都列入各自的滚动式菜单中,用户操作过程中只需进行选择,不必输入任何字符,使其功能更便于实现.

系统环境.系统要求为硬件:486以上微机,软件:Win 95

以上操作系统.

#### 5 结语

利用新一代面向对象的可视化编程工具、全新的PC平台关系数据库管理系统——Microsoft Visual FoxPro6.0中文版设计和开发出了CO<sub>2</sub>腐蚀数据库.本数据库选择Windows XP为本系统的支持环境,采用Visual FoxPro6.0自带的编程语言编制数据库管理系统和用户界面.本数据库实现的功能包括:数据的查询功能,数据浏览、追加、删除等库维护功能和打印功能.用户界面友好,操作方便,并且提供了一个完整的菜单系统,为从事材料腐蚀与防护研究的专家和工程设计人员提供了方便的查询手段.

#### 参考文献:

- [1] 龚洵洁,李宇春,彭珂如,等.火力发电厂热力设备腐蚀数据库系统[J].武汉大学学报,2001,34(1):91.
- [2] 乔宁,陶正道,唐聿明,等.金属材料腐蚀数据库(Win95版)的设计与实现[J].腐蚀与防护,2001,21(12):43.
- [3] 王光耀,张国强,郑晓梅,等.腐蚀数据库的设计和实现[J].中国腐蚀与防护学报,1997,17(1):53.
- [4] 屈祖玉,卢燕平,李长荣,等.金属防护涂层大气腐蚀数据管理与查询系统[J].北京科技大学学报,1996,18:88.