

基于 ARX 技术下的泵的选型销售系统

施爱平,何志霞

袁建平

(江苏大学能源与动力工程学院)

(江苏大学流体机械工程技术研究中心)

摘要: 选用 ObjectARX3.0、Visual C++6.0 作为基本开发工具,借用 Microsoft Access 2000 下所作出的数据库作为数据源,采用了面向对象的编程方法,在 AutoCAD 2000 图形系统环境下,开发出了实用、界面友好、操作简单、功能强大的泵的计算机辅助选型销售系统(CASS 系统)。其中,强调并介绍了使用 MFC 的 ObjectARX 应用程序设计技术在 CASS 系统中的应用。

关键词: 泵,选型销售,CASS 系统,ObjectARX,AutoCAD

文献标识码: A **文章编号:** 1005-6254(2002)03-0042-04

TP39

1 引言

在泵的实际使用中,除了会对泵本身的性能参数提出较高要求外,还要求泵具备高效节能、寿命长、成本低、维修管理方便等特点。为了满足这些要求,除了须进行优良的水力和结构设计,恰当选用泵的材质以及高质量加工制造外,还必需做好与现场使用条件相匹配的合理选型。选型合理,可以充分发挥泵的性能,延长使用寿命,节省能源;而如果选型不当,在泵的运行中,将发生抽空、汽蚀、效率低、寿命短(磨损快)等不良现象。传统的泵的选型方法存在漏选、工作量大、繁杂等不足,于是在“科技需面向市场”这一方针下,开发出切实可行的泵的 CASS (Computer-aided Selection and Sale) 系统,即泵的计算机辅助选型销售系统就成为泵 CAD 领域的急需解决的重要任务之一。

泵的 CASS 软件在国外已经得到了长足的发展^[1],而国内仍处于起步阶段。国内外大多数的软件均是在 Windows 操作平台下用 VC++ 或 VB 直接开发的,作者则另辟捷径充分使用了基于 MFC 的 ARX 应用程序编程技术,在 AutoCAD2000 图形系统下开发出了实用、界面友好、操作简单、功能强大的泵 CASS 系统^[2]。

2 使用 MFC 的 ARX 编程技术在 CASS 系统中的应用

2.1 支撑软件及开发工具

AutoCAD2000 是 Autodesk 于 1999 年推出的最新版本的软件,集图形处理、产品设计、图形数据管理以及网络技术于一体,特别是其本身具备很强的开放性,所以本软件是以 AutoCAD 图形系统作为支撑软件、开发平台,从而对其进行二次开发的结果。最终选用了随 AutoCAD2000 一起推出的功能强大的最新的 AutoCAD 二次开发工具 ObjectARX3.0 作为基本开发工具,以面向对象的 C++ 作为基本开发语言,以 Microsoft Access 2000 数据库来建立数据源,在 Visual C++6.0 编程环境中开发出了拥有美观、友好用户界面的的泵的 CASS 系统。

在 ObjectARX 环境下开发的程序称为 ARX 应用程序(ARX application)。ARX 应用程序采用了与 AutoLISP 和 ADS 完全不同的运行机制,使运行速度大大提高和程序功能大大增强。此外,开发 ARX 应用程序还可以充分利用 Windows 资源、微软的基本类库 MFC (Microsoft Foundation Class) 和先进的 Visual C++ 可视化编程语言和工具,方便、高效的设计具有典型 Windows 风格的 CAD 应用程序^[3]。

2.2 CASS 系统使用 MFC 的 ARX 应用程序设计技术的优势

本 CASS 系统在众多的计算机辅助选型销售软件中独树一帜,主要在于其开发工具、开发手段的不同。而最终以采用 ObjectARX 开发工具,对 AutoCAD 进行二次开发的方式来进行选型销售

第一作者简介:施爱平(1968—),男,江苏大学能源与动力工程学院 副院长,江苏省镇江市(212013)。

软件的开发,在于以下四个方面。

1、可借用 AutoCAD 的丰富的绘图资源来实现软件的相当一部分功能。

在选型、销售软件系统中,当经过一系列选型过程后,选出了合适的泵型,这时选型过程并没有结束,为用户提供该所选泵的详细技术资料也是必不可少的,而其外形安装尺寸图正是其技术资料中最重要的部分之一。也只有在 AutoCAD 平台之下,只需存储外形安装尺寸图的尺寸数据,就能完成外形安装尺寸图的参数化实时绘制,即不需要将安装尺寸图事先绘好存储在数据库中,大大减少了外部工作量,同时又可实现安装尺寸图的完全比例化绘制,可以直接把 AutoCAD 的图提供给设计院。于是在为泵产品用户、泵销售人员服务的同时,能很好地服务于设计院。同时,AutoCAD 下的图,可以随时的放大、缩小、屏幕抓取,更重要的是其图形的输出、图形的修改相当的方便、快捷。

另外,该系统中性能曲线的提供更是必不可少的。而借助于 AutoCAD 下的“Spline”命令就可以轻松的完成此项工作^[2]。

2、可借用 AutoCAD 的现有资源提高软件开发效率。

AutoCAD 图形系统的资源相当丰富,在软件开发过程中,其所具备的很多功能可以直接加以利用,这样,显然可以大大提高软件开发效率,降低软件开发成本,缩短软件开发周期。

3、ARX 应用程序执行效率高,安全性好。

由前面对 ARX 的简单介绍知道,一个 ARX 应用程序是一个动态链接库,它分享 AutoCAD 的地址空间并实现函数的直接调用,避免了解释过程,所以其执行速度快。而 C++ 语言比起其它语言,更是以其高执行效率而著称。另外,ARX 类库采用了标准的 C++ 类库的封装形式,这同时又提高了程序员编程的可靠性,具备了较好的安全性。

4、借用 MSVC 的基础类库 MFC 可实现程序界面的可视化设计。

选型、销售软件必须面向市场、面向销售人员、面向用户,这一点决定了其自身很强的商业性,所以对用户界面会有很高的要求。而 ObjectARX 允许应用程序利用基础类库 MFC,从而使该程序具备了 Windows 编程风格,可以建立起美观、友好的用户界面,从而满足了这一要求。

3 CASS 软件系统的总体结构及组成

本 CASS 软件系统总体上包括了两大模块,系统总体结构框图见图 1。

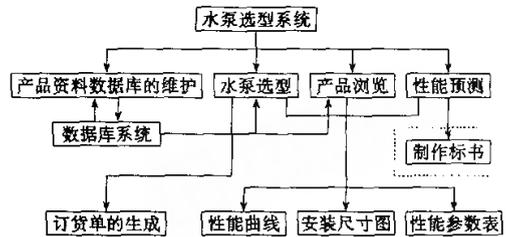


图 1 CASS 系统的总体结构

1、产品管理系统模块。

该模块即为本软件的数据库系统,包括了对各种类型泵的产品数据的维护、管理和存储。选用了 MFC 的 DAO 类来实现对产品管理系统的开发。数据源则完全由软件系统的外部产生,通过 DFX(DAO 记录字段交换)和 DDX(DAO 记录数据交换)机制来进行数据的绑定和数据的交换,即用 CDaoWorkspace 类建立构造空间,把数据源中的字段与 DAO 类切实的联系起来,从而,建成该选型系统的数据库系统。

该系统包含了以下 5 种类型的数据库:性能参数数据库,外形安装尺寸数据库,性能曲线试验数据存储数据库,无量纲特性曲线数据存储数据库,用于管路计算的管路附件参数存储数据库。

正是该模块的存在,使得系统中程序和数据完全分开。大大增强了软件系统的可扩充性和应用的广泛性。

2、以选型为主体的软件运行模块。

该软件运行模块又可分为三个子模块:产品浏览模块,选型模块,性能预测模块。

产品浏览模块是泵的选型、销售软件系统中必不可少的附属部分,完全等同于电子样本,可以覆盖泵厂家所拥有的产品样本上的所有内容,供用户浏览、查阅该厂各种系列泵的结构简图、结构说明、产品用途、工作条件、型号说明、泵的优点和其它特点等,以及各种系列泵其所有型号的泵的性能参数,从总体上去了解该系列泵的工作范围、性能特点。具体到单台泵时,即当选中某种系列泵中的任意一台泵后,则可浏览到该台泵的性能曲线和外形安装尺寸图。

选型模块是在输入选型条件后,确定出所要选的泵的类型乃至系列,然后从所选系列的泵中,找到满足设计要求的泵,并参考本软件所提供的的相关信息来最终确定选用哪一台泵,并同时决定是直接选用该台泵,还是对该台泵继续进行叶轮切割或变速。最后,输出该台泵的性能曲线和外形安装尺寸图。

性能预测模块(主要针对离心泵而言)也是本 CASS 系统的一个有机组成部分。本软件系统中的性能预测,不同于一般意义下的性能预测,即不是通过对泵的各种结构参数的具体分析,来推出其性能参数方程,而是从如何用计算机在只是给定了设计点流量 Q 、扬程 H 和转速 n 的情况下去预测并绘出运行于该设计点处的泵的性能曲线这一角度去考虑的。所以,此处的性能预测是指给定设计点的 Q 、 H 、 n 后,作出其性能曲线的过程。这一点也会非常有助于泵生产厂家标书的制作。

4 CASS 系统中的选型模块

4.1 泵的类型、系列的选择

根据所输入的装置的工艺参数、输送介质的物理和化学性质以及现场使用条件等因素合理选择泵的类型,除了一些特殊情况外,应尽可能选用离心泵。

当泵类型确定后,就可进一步来根据具体的介质特点、现场安装条件、大致的流量和扬程选择泵的系列。当然,用户可以只是通本系统的浏览模块来浏览各厂所有系列泵的产品简介,自己去选择和所需实际工作条件及要求基本相符合的泵系列。

4.2 泵的型号选择

泵的类型、系列选定后就可进入泵的型号选择模块。在对话框中根据程序的提示,首先进行选型前的参数计算,包括了管路计算(沿程阻力、局部阻力、吸入损失)及泵的相关的性能参数、几何参数(比转速、轴功率、电动机功率、必需汽蚀余量、安全几何安装高度、叶轮进口直径、叶轮出口直径、叶轮出口宽度、叶轮轮毂直径)等的计算。

完成上述一系列计算、准备工作后即可从产品数据库中搜索满足条件的泵。而本 CASS 系统提供了两种选型方式:

(1) 根据每台泵的最优工作范围^[4],由计算机实现自动、快速的选型,即从众多泵中筛选出设计点落在其最优工作范围中的泵;

(2) 直接从型谱图上选型。即首先 AutoCAD 屏幕上会显示出该系列泵的型谱图,并同时将该设计点标出在型谱图上,这时,可由操作者自行从型谱图中选出与该设计点最接近的泵,然后列出该泵。

两种选型方式,其内核以及选型原理实际上是一致的,只是实现方式不同,两者各有优势,可分别适用于不同的场合。前者快速、简洁,是由计算机自动选型;后者,手动选取,非常的直观,有很强的可靠性。

对第一种选型方式,由计算机自动选型时,会列出所有使设计点落在其最优工作范围内的泵,这样,所列出的泵就可能不止一台。此时可以认为这几台泵都基本满足要求,这就要求软件能够进一步选出最优方案。而在本软件系统中,这一步的实施是通过在 AutoCAD 屏幕下所提供的相关参考信息来帮助用户进一步去确定到底选用哪一台泵更好,以及如果选用了该台泵,是否还应对该台泵进行叶轮切割或变速等的处理。

当用户确认了所选型号后,就可从数据库中调出相关的数据,在 AutoCAD 屏幕下作出该台所选泵、或经过叶轮切割、变速后的泵的性能曲线,列出相关数据,绘出外形安装尺寸图。最后形成标书的文本文件。

选型软件需对厂方提供对外的接口,存储性能曲线试验数据,然后,系统会根据该数据调出性能曲线图,而本软件的特殊之处在于:厂方如果有该泵的试验数据,则自行将试验数据输入并存储到“试验数据存储数据库”中,系统在绘制曲线时,首先搜索该数据库,搜索到了这台泵的试验数据后,软件系统此时将会完全遵循试验数据,作出泵的性能曲线。然而当搜索完数据库后,没找到该型号泵的试验数据,即厂家没有该泵的性能曲线试验数据,此时,软件系统会根据自己的一套性能预测体系,绘出该泵的性能曲线^[2]。其绘制原理和 CASS 系统的性能预测模块中的性能预测是一致的。

5 结束语

在 ARX 程序中充分利用了 MSVC 开发环境提供的 MFC 类库,实现了程序界面的可视化设计,将 Windows 编程风格和 AutoCAD 图形系统所提供的丰富的绘图资源进行了有机的结合,在美观友好的用户界面中完成了泵的选型销售软件

的开发。其中对如果选不到新泵而考虑通过相似换算去设计新泵等问题则将有待以后去做进一步的工作。而未来泵选型专家系统的开发将更成为该领域未来研究的重点。

参 考 文 献

- 1 Harry Rasen. Pump Selection Software. World Pumps, January 1993(316)2 何志贻. 泵的CAD选型、销售软件系统的开发与研究:[硕士学位论文], 镇江:江苏理工大学, 2000. 12
- 3 汪思敏等主编. AutoCAD2000 开发工具——ObjectARX 开发工具与应用实例. 北京:人民邮电出版社, 1999:1~38
- 4 关醒凡. 现代泵技术手册. 北京:宇航出版社, 1995:36~53

Pump Selection and Sale System Based on ARX Technology

SHI Ai-ping, HE Zhi-xia, YUAN Jian-ping

(School of Energy Resources and Power Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu 212013, China)

Abstract: ObjectARX3.0, Visual C++6.0 is used as basic developing tool. The database brought from the Microsoft Access 2000 is used as the data source. Under these above foundation, the applied pump computer-aided selection and sale system(CASS system) which has friendly interface, simply operation way and powerful function is developed under the AutoCAD2000 drawing system. The ObjectARX application design technology using MFC used in the CASS system is emphasized and introduced in this article.

Key words: Pump, Selection and sale, CASS system, ObjectARX, AutoCAD

(上接第41页)

3 结语

比较 JB/T5118—2001 和 JB/T8857—2000 两个标准,其大部分内容相同,有的差异方面并不存在矛盾,均可用于污水污物潜水电泵产品。二者同为机械行业标准,由于归口单位及起草单位不同造成两套标准出台。JB/T8857—2000 由全国泵标准化技术委员会归口,JB/T5118—2001 由全国农业机械标准化技术委员会归口,后者表面上看似乎偏重于农用,但由于污水污物潜水电泵应用的广泛性,所生产的产品从未用过“农用”两字,故新版标准去除了“农用”两字。两套标准的出台使众多污水污物潜水电泵的生产商和使用均感到无所适从,也给质量监督管理部门带来了一定

的麻烦。对此我们建议国家机械工业联合会从中协调统一,取两个标准之长,制定出一个完整、科学、先进、更符合行业实际的污水污物潜水电泵标准。

参 考 文 献

- 1 离心式潜污泵. JB/T8857—2000. 2000:1~15
- 2 污水污物潜水电泵. JB/T5118—2001. 2001:1~20
- 3 离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵试验方法. GB3216—89. 1989:14
- 4 逐批检查计数抽样程序及抽样表. GB2828—87. 1987:12~22
- 5 泵类产品抽样检查. JB/T8687—1998. 1998:1~2
- 6 潜水电泵试验方法修订稿. GB/T12785—200x
- 7 王洋.《污水污物潜水电泵》标准修订的编制说明. 排灌机械, 2001, 19(3):35~37
- 8 沈阳水泵研究所. GB/Txxxx—xxxx 回转动力泵—水力性能验收试验—1级和2级编制说明. 2000

2002年11月将召开中国农业机械学会排灌机械学会理事会及学术交流会议,会议期间还将召开《排灌机械》杂志编辑委员会会议和协办单位会议。