

文章编号:1671-251X(2016)09-0077-03

DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2016.09.019

文胜,丁华,李娟莉,等.基于Web的矿井提升机知识管理系统[J].工矿自动化,2016,42(9):77-79.

基于Web的矿井提升机知识管理系统

文胜^{1,2}, 丁华^{1,2}, 李娟莉^{1,2}, 杨兆建^{1,2}

(1. 太原理工大学 机械工程学院, 山西 太原 030024;

2. 煤矿综采装备山西省重点实验室, 山西 太原 030024)

摘要:为实现矿井提升机设计知识的管理与共享,分析了知识管理系统总体结构和组织方式,利用网络技术、数据库技术等设计了基于Web的矿井提升机知识管理系统。该系统包含实例库、零件库、材料库、文献库等模块,为提升机设计人员提供了在线快速获取知识的服务平台,大大缩减了提升机设计周期,提高了设计效率。

关键词:矿井提升机;知识管理;数据库

中图分类号:TD534

文献标志码:A

网络出版时间:2016-09-02 10:20

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20160902.1020.019.html>

Mine hoist knowledge management system based on Web

WEN Sheng^{1,2}, DING Hua^{1,2}, LI Juanli^{1,2}, YANG Zhaojian^{1,2}

(1. College of Mechanical Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China;

2. Shanxi Key Laboratory of Fully Mechanized Coal Mining Equipment, Taiyuan 030024, China)

Abstract: In order to achieve management and sharing of mine hoist design knowledge, overall structure and organization of knowledge management system were analyzed, and mine hoist knowledge management system based on Web was designed using network technology and database technology. The system contains modules of instance library, components library, materials library and archive library, it provides service platform for quick access to online information for hoist designer, greatly reduces hoist design cycle and improves design efficiency.

Key words: mine hoist; knowledge management; database

0 引言

矿井提升机的设计需用到国家标准、计算公式、规则知识等,且要建立在对前人经验和知识充分利用的基础上,因此,针对矿井提升机数字化设计的发展趋势,开发矿井提升机设计知识库,存储宝贵的信息资源,不仅对设计人员起到辅助参考作用,而且有助于企业知识的传承与共享。

知识管理系统是人工智能和数据库结合的产物,是在知识时代背景下发展起来的。近年来国内外学者在知识管理系统方面进行了大量的研究。

Janus等^[1]开发了汽车故障本体知识管理系统,丁华等^[2]建立了采煤机概念设计实例库和规则库,李娟莉等^[3]基于本体构建了矿井提升机故障诊断本体知识库,张登军等^[4]建立了矿山设备维修知识库,张大伟等^[5]构建了煤矿安全隐患治理知识库,高志金等^[6]构建了基于知识管理的掘进机智能选型系统。上述研究为本文的研究提供了良好的借鉴,本文利用网络技术、数据库技术设计了基于Web的矿井提升机知识管理系统,有效地满足了设计者的知识信息需求,缩短了矿井提升机产品的开发周期。

收稿日期:2016-03-23;修回日期:2016-07-15;责任编辑:胡娴。

基金项目:山西省科技重大专项项目(20111101040)。

作者简介:文胜(1990—),男,山西运城人,硕士研究生,研究方向为煤矿装备设计,E-mail:510124011@qq.com。

1 系统结构

为了有效、准确地表达矿井提升机零件知识,矿井提升机知识库采用模块化结构模型,使各个知识库易于扩充、修改和维护,保证知识库的自我完善能力,使其在功能上或性能上都有改进的可能性。提升机知识管理系统结构如图 1 所示。

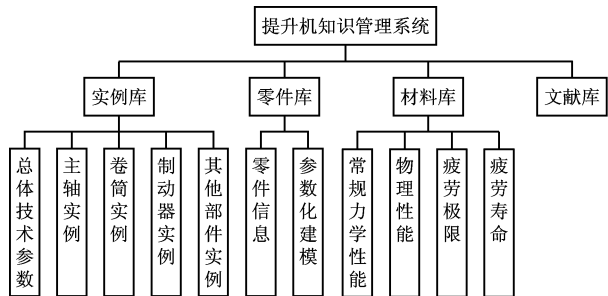


图 1 提升机知识管理系统结构

该系统包含实例库、零件库、材料库、文献库 4 个模块。实例库用于存储已有提升机产品的实例参数,辅助设计人员充分利用已有的设计经验及成功实例,通过改进实例库中最佳实例设计出新产品。零件库用于存储提升机关键零部件的 CAD 三维模型,设计人员能够直接从库中调出模型,无需手工建模,通过修改尺寸参数即可快速获取新的 CAD 三维模型,避免了重复建模。材料库存储矿井提升机设计中所涉及到的材料信息,供使用者熟悉各种材料的性能和适用范围。文献库存储了近 20 a 的学术论文,可让设计人员了解提升机的最新研究动态。

2 系统设计

基于 Web 的矿井提升机知识管理系统采用 B/S(Browser/Server,浏览器/服务器)结构。底层工具包括 Windows Sever 2008, Web 服务器 Microsoft IIS 7.0, Microsoft Visual Studio 2010 等。前端开发使用 ASP.NET,后台数据库主要使用 SQL Server 2008,数据库访问使用 ADO.NET。

2.1 实例库设计

采用基于实例模板的实例库建库原理建立实例库,如图 2 所示。每个层次的实例具有各自的特征属性,实例模板抽象表示不同层次的实例,它是依据各层实例、结点实例的关键特征属性及其连接关系而建立的。实例模板可表示为四元组: $E = \langle ID, NAME, C, R \rangle$,其中 ID 表示实例模板的唯一标识;NAME 表示实例模板的名称;C 是实例模板描述的实例类的特征属性集合, $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$;R 表

示实例模板之间的从属关系,反映了设计对象实例的层次分解关系。

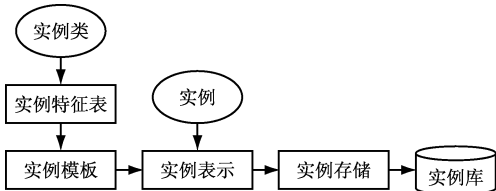


图 2 实例库建库原理

一个实例模板对应着多个实例,且具有相同的特征属性。根据面向对象的思想,把结点实例和叶子实例分成不同的实例类,每个实例类对应一个具有不同特征属性定义集合的实例模板。实例特征表是实例模板在实例库中的具体表现,在提升机多层次实例结构中,通过实例特征表来描述各个结点上的零部件实例模板,再根据实例特征表对实例进行定义、编辑、存储等操作,建立产品层次级实例库。

矿井提升机实例库的多层次抽象实例模型包括索引层和实例层 2 个大层,如图 3 所示。索引层位于树的根部,提供了实例代号、名称等索引参数,用于在实例查询中与查询实例参数进行匹配。实例层按照等级划分为若干层,再逐层分解为若干结点实例,最底层由基本实例组成,称为叶子实例。按照从提升机装配体、子装配体到零件的顺序逐级降低,分层次存储实例的具体情况。

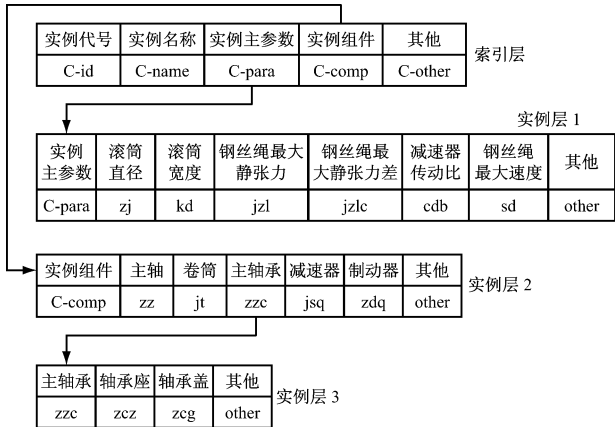


图 3 提升机实例库的层次结构

2.2 零件库设计

设计零件库时,先建立一个零件数据库,再链接到具体零件的参数化建模页面,其中参数化模型的建立是关键。基于模型模板的参数化设计方法是以现有模型为模板,通过修改该模型模板的初始尺寸来驱动其形状和尺寸发生相应的改变,从而形成结构相同的新模型,达到通过参数化修改尺寸建立模型的目的。其实现过程:首先获得现有模型的关键

尺寸参数,然后编辑这些参数,最后利用特定函数(UF_MODL_update)更新现有模型,从而得到新模型,将对参数的修改反映到图形上。参数化模型建好后,要实现在线参数化建模,还要在服务器端注册编译好的 COM 组件,将客户端输入的参数写到服务器端的参数化模型中,驱动 UG 更新模型,供用户下载使用。

2.3 材料库设计

材料库是利用数据库技术构建的应用于材料科学与工程领域的数据库系统。由于材料系统的特殊性,材料库不仅具备普通数据库一般特性,还具有数量大、数据类型复杂等特点。矿井提升机所用材料特性包括材料的特征、使用范围、应用实例、常规力学性能、物理性能等相关材料信息。

2.4 文献库设计

文献库是利用数据库技术建立的一个精简版的图书馆系统,收集了近几十年的知网学术论文供用户浏览,以便了解最新研究动态。文献库的搭建是先将文献统一进行格式转换,将 PDF 格式转换成 SWF 格式,再将所有文献的信息存储到数据库,利用数据库调用文献,实现文献的浏览。

3 系统关键技术

3.1 数据库技术

系统采用 SQL Server 2008 作为数据库软件。SQL Server 2008 具有很高的安全性、可靠性和可扩展性,可以降低开发和管理数据基础设施的时间和成本,可以在用户需要的时候发送信息。利用 SQL Server 2008 设计了实例库、零件库、材料库、学术论文和用户登录信息表共 5 个表。

3.2 ADO.NET 技术

数据访问对象为 ADO.NET,ADO.NET 是一组用于和数据源进行交互的面向对象类库,由 ADO 演变而来,允许和不同类型的数据源及数据库进行交互。数据库后台连接、查询、修改、新增、删除等操作都是利用 ADO.NET 完成的。

3.3 FlexPaper 技术

由于学术论文的格式是 PDF 格式,无法实现在线浏览,所以要通过 FlexPaper 来实现。FlexPaper 是一个开源轻量级的可实现在浏览器上显示各种文档的组件,与 PDF2SWF 一起使用,可实现在 Flex 中显示 PDF 文件,而无需 PDF 软件环境的支持。实现步骤:首先用 SwfTools 软件将 PDF 格式的文

档转换成 SWF 文件,将转换出来的 SWF 文件和 PDF2SWF 复制到与解压缩文件相同的目录,添加 FlexPaperViewer.swf 后,就可以使用编译好的 FlexPaper 的 flash 版本浏览文档。

4 系统应用

实例库应用:输入查询条件,如矿井年产量、年工作日、日工作时、水平井深、卸煤高度、装载高度等,系统会选择符合要求的相似实例方案输出,供用户浏览。提升机实例库可以不断扩充,添加新实例。

零件库应用:进入首页点击零件库,即可查看零件信息,再点击零件名称进入参数化建模页面。

材料库应用:在首页点击材料库即可查看各种材料的性能及适用范围。

文献库应用:在首页点击学术论文进入该模块,输入相关条件后,点击开始检索即可得到检索结果。

5 结语

根据矿井提升机知识特点,研究了知识管理系统的构建方案和功能设计,并详细研究了实例库、零件库、材料库和文献库的建库方法。以 ASP.NET 为平台,ADO.NET、FlexPaper 为技术支撑,Microsoft Visual Studio 2010 为网站开发工具设计了系统界面,SQL Server 2008 为数据库,开发了基于 Web 的矿井提升机知识管理系统。该系统实现了矿井提升机设计实例的查询与扩充、参数化零件三维模型的自动生成、材料信息的查询等功能,实现了矿井提升机知识的存储与共享,为设计人员参考借鉴提供了极大的方便,缩短了矿井提升机设计周期,提高了设计效率。

参考文献:

- [1] LIANG J S. Generation of automotive troubleshooting configuration system using an ontology-based approach [J]. Computers in Industry, 2012, 63(5): 405-422.
- [2] 丁华,杨兆建,姚晶. 采煤机概念设计的知识表示与知识推理[J]. 机械设计与制造, 2011(6): 216-218.
- [3] 李娟莉,杨兆建. 基于本体的矿井提升机故障诊断方法[J]. 振动. 测试与诊断, 2013, 33(6): 993-997.
- [4] 张登军,史丽琴,孙杰,等. 矿山设备维修知识库的建立与应用研究[J]. 矿山机械, 2012, 40(5): 5-9.
- [5] 张大伟. 煤矿安全隐患治理知识库的建立与应用[J]. 煤矿安全, 2015, 46(1): 230-232.