

矿冶技术

基于 SQL Server 的先进矿山 装备信息系统的设计开发

杨琛 魏镜波 王庭有 蔡晓明

(昆明理工大学机电工程学院,昆明 650093)

摘要 采用 Visual Basic 作为开发工具,以 SQL Server 作为后台数据库,采用客户机/服务器(Client/Server, C/S)和浏览器/服务器(Browser/Server, B/S)相结合的方式实现先进矿山装备信息系统建设。通过 ODBC 实现前台对数据库访问。分别对系统管理子模块、信息查询子模块、数据处理子模块、数据维护子模块以及系统维护子模块进行设计,实现数据的查询、修改等管理功能,为矿山装备系统优化提供数据平台。系统具有很强的可移植性,可通过前台开发模块,由矿山企业根据矿山实际情况进行装备系统优化及设备选型分析等二次开发。

关键词 矿山装备 装备信息系统 数据处理 SQL Server

中图分类号 TD80-9; **文献标志码** A

先进矿山装备信息系统是实现矿山信息化的重要组成部分之一,矿山装备系统化管理直接影响矿山信息化建设的进程。系统解决了以往纸质资料存放和查找困难的难题,降低了人为判断出错的概率。受传统装备管理模式的影响,部分矿山企业装备管理还不能满足现代企业制度的要求,存在着一些问题,主要表现在以下几个方面:矿山装备利用率低,重复购置率高,装备构成不合理、效率低,未能使装备优质高效发挥其效能。针对矿山企业装备管理的特点,研究开发了基于 SQL Server 的先进矿山装备信息系统。通过对 SQL Server 数据库的调用,进行数据分析,系统强大的数据库信息,增强了系统的适应性,为矿山装备系统优化奠定了基础。

1 系统总体结构

C/S 结构适用于局域网环境,它可以充分利用 Client 端和 Server 端硬件优势,合理将任务分配到

两端,降低了系统开销。但 C/S 结构连接用户有限,当用户访问数量增多时,性能会明显下降,而且客户端都必须安装应用程序,系统扩展维护复杂。B/S 结构适用于广域网环境,支持更多的用户^[1],能够根据访问量动态配置 Web 服务器,来保证系统性能,客户端只需安装标准的浏览器,能够实现不同人员,从不同地点,以不同的接入方式来访问和操作数据库,能够有效地保护数据平台和管理访问权限,系统维护简单。综合两种模式的特点,为了满足矿山装备管理人员以及一般用户的需求,结合开发成本以及从安全性角度出发,先进矿山装备信息系统在 C/S 和 B/S 相结合的模式下建立完善的网络装备信息系统。其系统总体结构如图 1 所示。

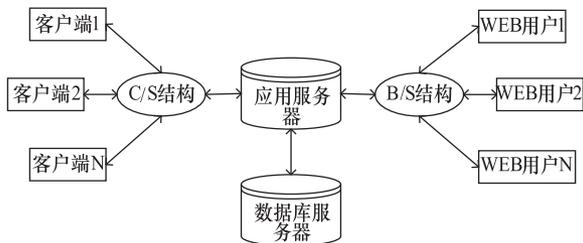


图 1 先进矿山装备信息系统总体结构

从一定程度上解决了单纯的 C/S 模式下访问

者过多时性能下降的问题,在广域网环境下,共享数据库信息,提高了先进矿山装备信息系统的通用性,从而使系统具有更为广泛的应用前景。

2 数据库开发工具

目前程序开发的语言很多,如 Delphi、Visual C++、PowerBuilder、Java、.Net、Visual Basic 等。由于 Delphi、Visual C++、PowerBuilder、Java、.Net 在开发效率、硬件要求,以及对程序员的要求等方面存在这样那样的缺点。而 Visual Basic 具有简单易学,效率高,功能强大,可视化强,程序设计效率高等特点^[2,3],因此采用 Visual Basic 作为程序开发语言。

由于先进矿山装备信息系统数据量大且复杂,采用 SQL Server 作为后台数据库,便于通过 Web 发布和管理报表^[4],其强大的数据转换功能,更高的可用性,提高了开发技术人员的生产效率。同时可将 SQL 语句写入 Visual Basic 程序中,使 Visual Basic 与 SQL Server 有效结合成为可能。通过 ODBC^[5]应用程序接口,再通过不同的 ODBC 驱动程序,将客户端应用程序发送的 SQL 语句转换成数据库自身的操作语言,同时数据库可沿原路将查询分析结果返回给应用程序,完成数据的请求任务。从而实现 Visual Basic 对 SQL Server 数据库的连接,访问 SQL Server 后台数据库,调用数据库中强大的数据,为矿山装备系统优化提供必要的数据库支持。

3 系统总体流程

通过对先进矿山装备信息系统进行需求分析以及系统功能分析^[6],结合用户对系统建设的要求,研究相应矿山装备数据的特点,找出数据与需求之间的关系,确定系统功能。结合系统设计的一般过程,设计先进矿山装备信息系统,系统总体流程图如图 2 所示。

其中数据的优化处理是本系统开发的主要目的之一,它区别于以往的矿山信息系统,除具有在线管理功能外,最突出特点是为矿山装备系统优化

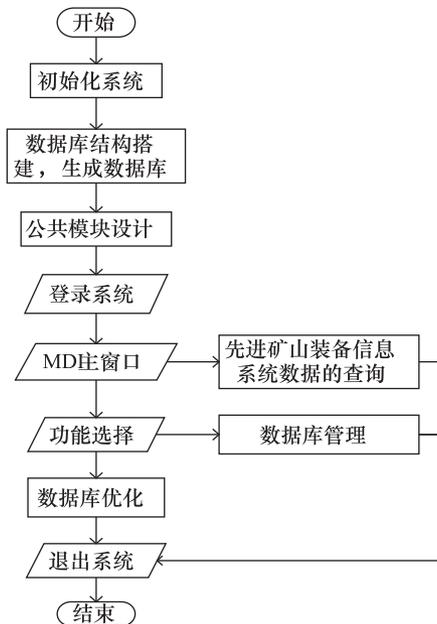


图 2 先进矿山装备信息系统总体流程图

提供数据平台,用户成功登录 MDI 主窗口进行功能选择,调取 SQL Server 数据库中丰富的数据信息,便于进行离线数据分析,是矿山装备系统优化中尤为重要的一步。

4 系统功能模块

根据业务需求以及数据需求进行处理需求设计,处理需求的表现形式为系统功能模块图。系统功能模块图如图 3 所示:

先进矿山装备信息系统主要由系统管理子模块,信息查询子模块,数据处理子模块,数据维护子模块以及系统维护子模块五大模块组成。

4.1 系统管理子模块(system management sub-module)

包括用户管理,密码修改,日志管理,退出系统四部分。用户可以用不同的身份登录信息系统(如管理员,操作员和普通用户),通过身份识别,授予不同的使用权限,提高了系统的安全性。

4.2 信息查询子模块(information query sub-module)

信息查询子模块可以对先进矿山装备的相关

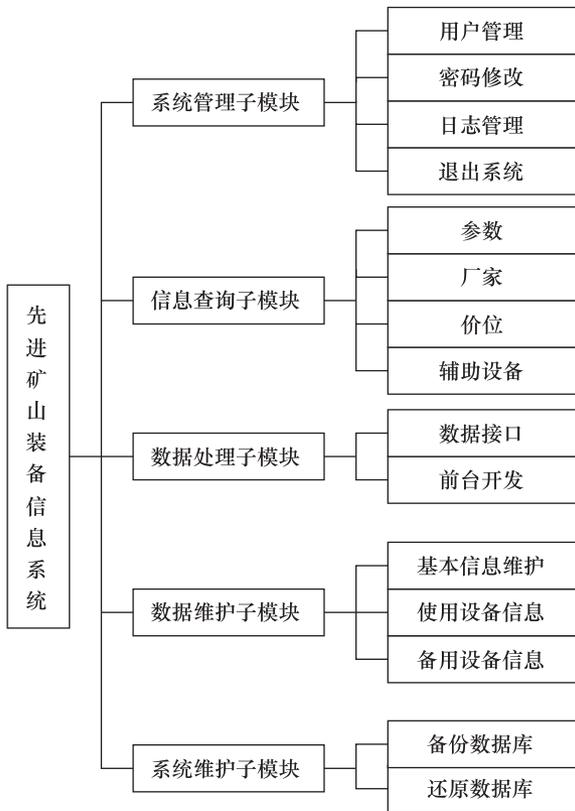


图3 先进矿山装备信息系统功能模块图

参数,生产厂家,产品价位以及配套的辅助设备进行搜索,添加,修改和删除等功能,便于完善数据库。

4.3 数据处理子模块 (data processing sub-module)

数据处理子模块设置了数据接口模块以及前台开发模块。数据接口模块为其它分析软件调用数据库中数据提供了一个通道。通过调用先进矿山装备信息系统中的数据,方便用户进行装备系统相关分析。鉴于 SQL Server 数据库中数据结构的特点,先进矿山装备信息系统具有可移植性功能。前台开发模块为二次开发提供了平台,便于企业根据实际情况进行离线开发。

4.4 数据维护子模块 (data maintenance sub-module)

数据维护子模块包括基本信息维护模块,使用设备信息模块以及备用设备信息模块。主要进行数据内容的维护,数据更新以及数据逻辑一致性方面的维护。

4.5 系统维护子模块 (system maintenance sub-module)

系统维护子模块包括数据库备份及数据库还原。

5 数据库设计

考虑到先进矿山装备大数据量存储和使用安全等方面的因素,系统选用 SQL Server2005 设计数据库。根据先进矿山装备信息系统的功能需求,数据库设计以下表:

5.1 Users 用户信息表

用户信息表用来保存系统用户信息。表 Users 结构如表 1 所示。

表 1 用户信息表

列名	数据类型	长度	约束	可否为空	说明
user_id	int	10	主键	否	用户编号
user_name	varchar	15		否	用户名
user_pwd	varchar	10		否	用户密码
user_type	varchar	40		否	用户类型

5.2 Type 装备类型信息表

矿山装备类型信息表用来保存装备类型,矿山装备编号采用固定编码规则。表 Type 的结构如表 2 所示。

表 2 装备类型信息表

列名	数据类型	长度	约束	可否为空	说明
equip_id	int	10	主键	否	装备编号
equip_type	varchar	20		否	装备类型

5.3 Rockdrill 凿岩机信息表

凿岩机类型信息表用来保存凿岩机型号,尺寸,钻孔直径等基本信息。表 Rockdrill 的结构如表 3 所示。

表 3 凿岩机信息表

列名	数据类型	长度	约束	可否为空	说明
rockdrill_id	int	10	主键	否	凿岩机编号
rockdrill_name	varchar	50	外键	否	厂家名称
rockdrill_type	varchar	20		否	凿岩机型号
rockdrill_length	int	10		否	凿岩机长
rockdrill_width	int	10		否	凿岩机宽
rockdrill_height	int	10		否	凿岩机高
rockdrill_diameter	varchar	10		否	钻孔直径
rockdrill_depth	int	5		否	凿岩深度
rockdrill_power	float	10		是	最大冲击功率
rockdrill_rate	float	10		是	最大冲击频率
rockdrill_torque	float	10		否	最大扭矩
rockdrill_pressure	float	10		否	工作压力
rockdrill_weight	float	10		否	整机重量
rockdrill_speed	int	10		是	转速
rockdrill_flow	int	10		是	工作流量

5.4 Producer 生产厂家信息表

生产厂家信息表用来保存生产厂家联系方式以及生产的装备类型。表 Producer 的结构如表 4 所示。

表 4 生产厂家信息表

列名	数据类型	长度	约束	可否为空	说明
prod_id	int	10	主键	否	厂家编号
equip_type	varchar	20	外键	否	装备类型
prod_name	varchar	50		否	厂家名称
prod_phone	varchar	20		否	联系电话
prod_address	varchar	50		是	厂家地址
prod_zip	varchar	10		是	邮编

6 应用实例

以矿山装备系统查询模块为例,对已建立的凿岩设备信息进行查询,如图 4 所示。

设备名称	设备型号	尺寸 (mm)	钻孔直径 (mm)	整机重量 (kg)	发动机功率 (kw)	扭矩 (Nm)	工作压力 (Mpa)	工作流量 (L/min)	转速 (rpm)
凿岩机	COP1838ME	1008*251*223	38-89	170	31	640/1000	21	75	0-34/21.5
凿岩机	COP1838MUX	1206*251*257	51-89	225	32	1000	21	75	0-215/140
凿岩机	COP1838HUX	1296*316*257	51-89	228	32	1100	17.5	75	0-215/140
凿岩机	COP2150-CR	2118*316*325	89-127	247	21	3960	20		0-100
凿岩机	COP2238	1008*251*223	51-76	174	38	640	21	75	0-340
凿岩机	COP2550VX	1340*318*257	76-115	250	43	1380	14	75	0-140
凿岩机	COP2560	1336*316*257	89-127	249	25	1810	20		0-110
凿岩机	COP3038	970*300*240	43-64	165	60	650	14	60	0-380
凿岩机	COP3060MUX	1466*370*390	76-115	350	45	2476/3440	27	150	0-450
凿岩机	COP4050ME	1293*380*355	89-165	390	40	1650	15		0-190
凿岩机	COP4050MEX	1546*380*355	89-165	420	40	1650	15		0-190
凿岩机	COP1132	735*291*154	33-51	75	20	330	22.5	60	0-500
凿岩机	COP1240	1245*317*223	40-102	237	12	740	12.5/15	75	0-210
凿岩机	COP1638	1008*251*223	33-76	173	26	440	21	75	0-370

图 4 设备信息查询窗体

此次查询输出的数据包含所有数据库中已有的凿岩机信息(型号、尺寸、钻孔直径等),使用者也可根据需要进行精确查询,筛选有效信息,并选择性输出。为矿山企业生产设备选型提供数据支撑。

7 结 语

本文对建设先进矿山装备信息系统的重要性及必要性进行分析,采用 C/S 和 B/S 相结合的模式建立了完善的网络装备信息系统。结合矿山现状,矿山人员的水平以及矿山装备数据特点,采用 Visual Basic 作为数据库开发工具,以 SQL Server 作为后台数据库,存取矿山装备数据信息。本信息系统是矿山装备系统优化中必不可少且至关重要的部分之一,可为信息系统二次开发提供数据平台,具有很强的可移植性,有效地减少了以往经验判断带来

的错误,解决了纸质资料存储困难和查找难的难题。同时该系统设计了专门的前台开发模块,便于矿山企业根据企业实际需要进行二次开发,扩大了信息系统的使用范围,为企业决策提供有效的数据参考。

参 考 文 献

- 1 刘晓强. 信息系统与数据库技术. 北京:机械工业出版社,2008;7:35—37
- 2 刘炳文. 精通 Visual Basic 6.0 中文版. 北京:电子工业出版社,1999;7:4—7
- 3 清源计算机工作室. Visual Basic 6.0 开发宝典. 北京:机械工业出版社,1999;1—7
- 4 Kifer M, Bernstein A, Lewis P M. Database systems: an application-oriented approach. Second Edition. 北京:人民邮电出版社,2006;11:120—122
- 5 赵斯思. Visual Basic 数据库编程技术与实例. 北京:人民邮电出版社,2004;6:28—31
- 6 刘亚军,高莉莎. 数据库设计与应用. 北京:清华大学出版社,2007;6:60—63

Design and Development of Advanced Mining Equipment Information System Based on SQL Server

YANG Chen, WEI Jing-tao, WANG Ting-you, CAI Xiao-ming

(Faculty of Mechanical and Electrical Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, P. R. China)

[Abstract] Using Visual Basic as development tool and SQL Server as background database, through the combination of client/server(C/S) and browser/server(B/S) models, the construction of advanced mining equipment information system is realized. The database can be accessed by foreground according to ODBC(open database connectivity). The system management sub-module, the information query sub-module, the data processing sub-module, the data maintenance sub-module and the system maintenance sub-module are designed. The management functions of data query, modify *etc* are implemented and a data platform for the optimization of mining equipment system is offered. Because of a quite strong portability of the system, the mining enterprises can carry out secondary development, such as equipment system optimization, equipment selection analysis *etc* from the practical condition of the mine by means of the front development module.

[Key words] mining equipment equipment information system data processing SQL Server