

# 基于 Web 的 HSE 监督信息系统的设计与实现

王建胜<sup>1</sup>, 高翔<sup>2</sup>

(1. 川庆钻探长庆钻井总公司, 陕西 西安 710000;

2. 西北工业大学, 陕西 西安 710072)

**摘要:** 基于 Web 的 HSE 监督信息系统是长庆油田公司为了加强安全生产、保护生态环境而开发的一套办公自动化管理信息系统。介绍了该系统的设计与实现, 阐述了长庆油田公司该项目的立项背景和用户需求, 介绍了根据具体需求和用户使用环境而决定采用的实现技术方案, 并讨论了方案的可行性; 最后介绍了系统的模块划分以及各模块功能的实现。基于 Web 的 HSE 监督信息系统大量采用了 Web 新技术, 设计科学, 方案合理, 具有良好的扩充性和可移植性, 该系统的投入运行显著改善了 HSE 管理部门的工作效能, 得到了用户的一致好评。

**关键词:** 健康安全环境; AJAX; 办公自动化; Web

**中图分类号:** TP393

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2010)10-0228-04

## Design and Implementation of Web - Based HSE Supervise Information System

WANG Jian-sheng<sup>1</sup>, GAO Xiang<sup>2</sup>

(1. PetroChina Changqing Oilfield Company, Xi'an 710000, China;

2. Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

**Abstract:** PetroChina Changqing Oilfield Company had developed a Web based HSE supervise information system to enhance production safety and protect ecological environment. The paper presents the design and implementation of a Web based HSE supervise information system. First, the background of this project and the user's requirements are introduced. Second, the project's solution is introduced. The implementation of each models are presented in last part. The Web based HSE supervise information system adopts new technology of Web, design is scientific, project is reasonable. The practical experiments show that the HSE supervise information system improve the HSE management's effectiveness.

**Key words:** HSE; AJAX; OA; Web

## 0 引言

《HSE 监督信息系统》是为了适应长庆钻探监督公司网上无纸办公的需求而研制开发的, HSE 是健康 (Health)、安全 (Safety) 和环境 (Environment) 管理体系的简称。该体系将组织实施健康、安全与环境管理的机构、职责、做法、过程和资源等要素有机地融合在一起, 相互关联、相互作用, 形成一套动态科学规范的管理体系。该体系最初是由国际知名的石油化工企业所提出, 目前国内的石油化工企业也广泛采用此体系, 缩短了和国际先进化管理体系的差距, 为提高企业的核心竞争力做出了应有的贡献。

## 1 需求分析

在长庆油田公司的日常开采过程中, 需要有驻井监督员和巡井监督员来采集各个井队和石油汽机组的每日日报、隐患查究和违章查究信息, 以便及时反应给上级管理人员, 即监督站上的工作人员。监督站上的工作人员审核监督员上报的信息, 并根据此信息填写所管辖区的每日日报和每周周报, 提交给监督生产办来审核, 并根据此信息填写监督生产办日报、周报、录入事故案例和工作安全分析。

井队录入信息必须经监督站审核后, 才能在各处查询或报表统计中使用, 日报数据先统计基层汇报的信息到日报汇总数据库中, 在此基础上进行修改。周报是在基层汇报信息基础上汇总到周报数据库, 再进行编辑。监督员所报信息在监督站审核之前可进行修改, 审核后不能再进行修改, 只可查询和统计使用<sup>[1]</sup>。

收稿日期: 2010-01-29; 修回日期: 2010-05-19

基金项目: 教育部博士点新教师基金 (20070699011)

作者简介: 王建胜 (1966-), 男, 工程师, 研究方向为计算机网络; 高翔, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为可信网络。

用户登录该系统后,附带该用户所在的二级单位、监督站、岗位和姓名。

该系统所涉及的一级机构有:长庆指挥部。二级机构:监督公司、钻井总公司、井下作业处、录井作业处、录井公司、固井公司和管具公司。三级机构有钻井队和试油气机组。关于日报的录入,分为监督员日报、监督站日报和监督生产办日报。周报分为监督站周报和监督生产办周报。监督员还要录入隐患查究和违章查究,监督生产办另外还要录入事故案例和工作安全分析表。

报表输出有监督公司汇总后的各个监督站的日报,即《川庆钻探长庆石油工程监督公司 QHSE 监督日报》、《川庆钻探长庆石油工程监督公司监督周报》、《违章处罚统计表》和《隐患记录》。

隐患汇总分析图表和违章分析图表是根据所有已通过审核的隐患查究记录和违章查究记录的信息来生成柱状图、饼状图和折线图。

角色管理系统,系统管理员根据需要来创建具有相应权限的角色,与之分配权限。用户可以注册自己的账号,账号通过系统管理员的审核通过后才能登陆该系统进行相应的操作。每个用户只有一个角色。系统管理员可以删除角色和更改角色的权限。

系统管理,需要系统管理员进行系统的配置,包括机构、违章类型、隐患类型等,超级管理员在系统初始化的时候录入组织结构、违章类型等信息,此后用户便可直接使用了。动态的配置避免了以后结构变更而导致的系统局限性。

## 2 系统选用技术

为方便用户操作,并充分考虑安全监督人员的具体工作环境,该软件采用了 B/S 架构,即浏览器/服务器架构。根据用户的具体需求,确定选用 .net Framework 3.5 网站开发技术,开发平台是 Microsoft Visual Studio 2008,后台数据库是 SQL Server 2005,开发语言是 C#,浏览器是基于 IE 内核的浏览器。Microsoft Visual Studio 2008 是面向 Windows Vista、Office 2007、Web 2.0 的下一代开发工具,整合了对象、关系型数据、XML 的访问方式,语言更加简洁,集成了 ASP.NET AJAX 1.0<sup>[2]</sup>。

由于日常工作时,监督员主要在野外,采用无线上网,为了节省带宽,系统采用了 AJAX 技术,实现网页局部刷新技术,同是也避免了网页的全屏刷新所带来的闪屏效果<sup>[3]</sup>。本系统将所需要的报表通过 Javascript 代码把报表导出到 Excel 中,然后工作人员稍作修改,借助 Excel 的强大功能来打印<sup>[4]</sup>。

## 3 功能模块设计

按照用户在工作时的操作流程及对整个系统的需求,系统设计实现时划分为如下几个功能模块:

- \* 登录模块。
- \* 主控模块。其中包含了系统配置信息子模块、系统角色管理子模块、用户管理子模块。
- \* 数据操作模块。其中包含了数据录入子模块、数据删除子模块、数据修改子模块、查询子模块、数据审核子模块和数据分析子模块。

各模块之间的相互调用关系如图 1 所示。

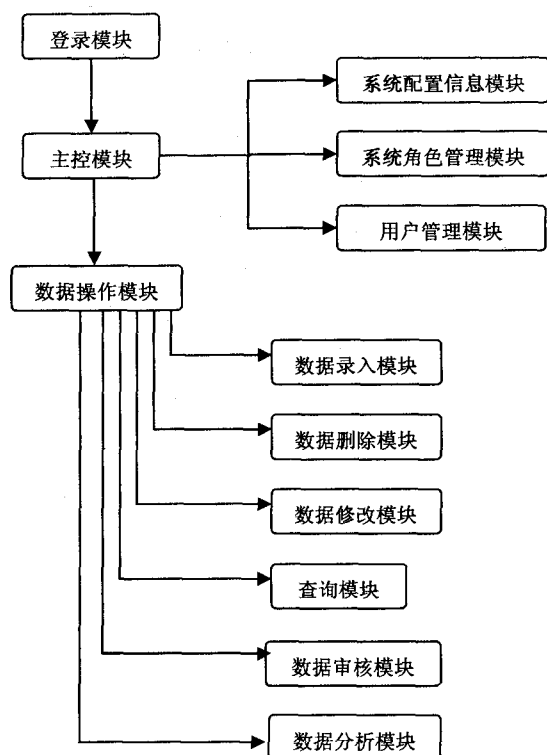


图 1 系统模块划分

本系统中所采用的数据库为 SQL Server 2005,系统的开发是基于 ASP.NET 3.5 技术,.NET 技术系统中提供有专门用于数据库访问的编程接口库 ADO.NET<sup>[5]</sup>。在本系统实现中,根据实际情况,为了提高系统开发中数据访问的便捷性,特在 ADO.NET 之上对之进行了一层应用层封闭,使之具有特定的应用特征<sup>[6]</sup>。自定义的数据访问模型如图 2 所示。

从此模型示意图中可以看到,本模块采用的是分层的软件设计思想,对基本的数据操作进行层层封闭,其中各层的含义及所用到的主要技术见下述内容。

物理数据库:对应于 SQL Server 2005 中所定义的一些表,这些数据表中定义好了所有本系统将会用到的一些数据;

数据库驱动器:这是一个应用层的数据库驱动器,主要完成的功能有根据所传入的参数产生相应的

SQL 语句、利用 ADO.NET 类库访问物理数据表并取得所查询到的数据<sup>[7]</sup>;

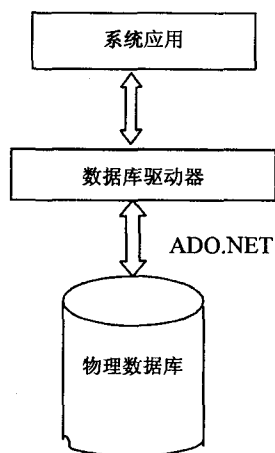


图 2 数据访问模型

系统应用:为便捷地从某一特定数据表中取到满足相关条件的数据,特针对每一个数据表设计了一个相应的数据库类,可直接通过这些类访问一个单独的数据表;本软件层次对应的是一些实际的数据库访问需求,是系统中的高级应用<sup>[8]</sup>。

系统数据库调用方式如图 3 所示。

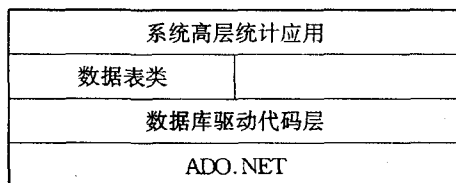


图 3 系统数据库调用方式

### 3.1 登录模块

本模块主要用于响应用户的登录操作,提示用户输入其用户名及其相对应的密码,首先进行防止注入式攻击的语法检查,然后查找后台数据库,取出此用户的相关信息并将之存入于 Session 中,以便其后的数据内容自动填充时使用,也避免了非法用户的迂回进入<sup>[9]</sup>。

### 3.2 主控模块

此模块在用户界面上对应于用户登录系统成功之后的工作主界面。此模块还会根据上一模块中所取出来的用户详细信息来决定用户所具有的系统访问权限,并根据这些权限设置主界面上特定功能组件的可见性,进而达到权限控制及用户相关个性化工作主界面显示的效果<sup>[10]</sup>。除此之外,此模块还负责有在不同

的功能页面之间的跳转任务,进而实现工作流程的控制与管理。主控模块主要包含了系统配置信息子模块、系统角色管理子模块、用户管理子模块。

#### 3.2.1 系统配置信息模块

本信息系统在运行时会用到很多的系统参数,而为了提高系统的灵活性及其对公司发展业务的可适应性,特将这些参数专门存储于一张特定的数据表中,以实现相应数据的正确显示。常用的参数有:本公司的组织结构、违章类别信息、隐患类别信息等。本模块就是设计用于进行系统配置信息的设置,其功能仅对具有管理员权限的用户开放使用。

#### 3.2.2 系统角色管理模块

此模块是为实现不同登录用户权限管理,并提供动态定义系统角色的能力,提高系统的灵活性与安全性。管理用户可通过此模块定义相应的系统角色,此角色具有一定的系统访问权限,当一个工作人员使用此系统注册完一个用户之后,系统管理员会为之分配一个与其职能相对应的角色。常用的角色有:超级管理员、监督员、监督站工作人员等。

#### 3.2.3 用户管理模块

本模块主要用于进行系统用户的管理,以提高系统的安全性及便捷性。本模块所包含的用于用户管理的操作包括新用户注册、用户审核及用户个人信息维护三大部分。

### 3.3 数据操作模块

此模块是本系统中的核心模块,主要完成的是各种数据录入、修改、删除、查询及分析操作。数据操作工作流如图 4 所示。

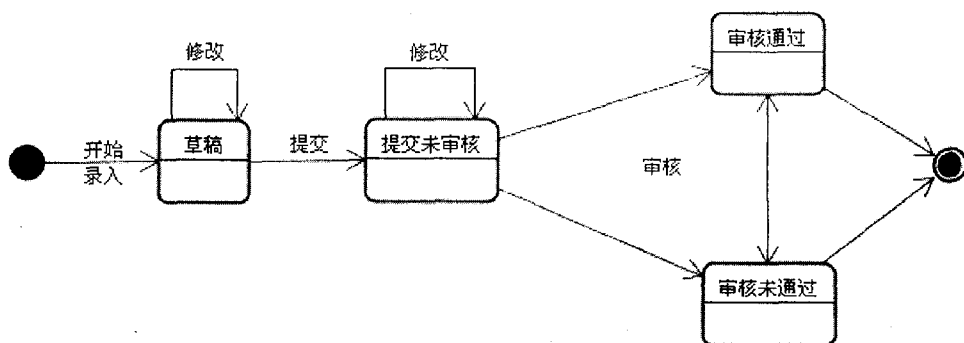


图 4 数据操作工作流

此图所示的是某一特定数据在不同状态之间的相互切换,本系统中共支持有数据的四种状态,通过不同的操作可以在这此状态之间进行切换,并可通过状态来控制相应数据操作的工作流程<sup>[11]</sup>。

用户在使用此模块进行相应数据操作的时候,相应工作流程的程序逻辑控制是按如图 5 所示的模式进行的。

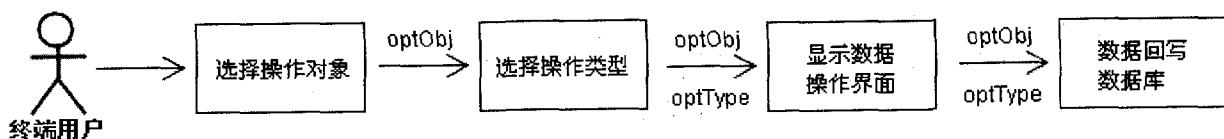


图 5 用户操作工作流程

图中, optObj 代表的是相应的操作对象, 本系统中有各种日报、周报、违章查纠、隐患查纠、安全分析表、事故案例表等等; optType 则代表的是对前述数据操作对象所进行的特定操作, 本系统中的操作类别有数据录入、修改、删除、查询及分析操作<sup>[12]</sup>;

此模块按功能可划分为如下六个功能子模块:

#### \* 数据录入模块。

此模块中完成的是特定数据的新增录入功能, 用户可在相应的页面中完成数据的录入, 本模块还提供了相应数据的自动统计、自动填充功能, 可极大地减少工作人员的工作量。

#### \* 数据删除模块。

此模块提供给用户的是一个查看、删除垃圾日报的功能。

#### \* 数据修改模块。

此模块允许用户修改未审核及审核未通过的数据。

#### \* 数据审核模块。

此模块完成的是特定数据的查看与审核的功能。另外, 为提高审核人员与被审核人员之间的交流与沟通能力, 本模块为审核人员提供有对特定内容的注释功能, 审核人员可利用此功能对已提交待审核的数据进行相关的批注, 并将这些批注反馈给数据填报人员, 以指导其对此数据进行适当的修改。

#### \* 数据分析模块。

此模块允许用户查看相关的统计分析数据, 这些统计分析数据是以柱状图或饼状图的形式呈现给用户的。在实现时, 后台功能类根据用户所输入的分析参数, 生成特定的 SQL 语句, 对数据库中的数据进行筛选, 从满足条件的数据中提取出相应的统计结果并以特定形式显示出来。

#### \* 查询模块。

此模块提供给用户查询已审核数据的功能, 为满足不同的需要, 查询又分为一般普通查询与高级查询两种, 通过此模块, 用户可方便地查找到想要的数据库。

## 4 结束语

随着《HSE 监督信息系统》的推广应用, HSE 的工作人员们摒弃了原有的手工记载、事后存档的工作方

式。基于 Web 的无纸办公方式显著提高了工作效能, 原本纷繁复杂的记录、统计和查询工作, 被现代化的信息处理方式所替代, 用户们再也不用在堆积如山的资料中翻找有用的信息, 所有的资料都可以采用图形化的方式直观地表示出来, 所有的安全隐患都可以在第一时间得以发现, 并得到反馈处理意见, 大大缩短了事件处理周期。《HSE 监督信息系统》的投入使用, 为提高长庆石油公司的健康、可持续性、和谐发展做出了应有的贡献。

## 参考文献:

- [1] Asleson R. Ajax 基础教程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006.
- [2] 余名高. 基于 Web2.0 的 Ajax 技术的开发[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17: 25-26.
- [3] 余名高. 基于 Web 服务的企业应用集成[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17: 33-34.
- [4] 田 冲. Web 软件系统事务处理模型设计[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(10): 13-14.
- [5] 党伟超. 一种基于 OWL-S 的 Web 服务体系结构[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17(5): 43-44.
- [6] 黄叶珏. Web 网站统一口令认证系统的设计与实现[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17(6): 23-24.
- [7] 吕 锋. 基于 XML 的 Web 数据抽取研究[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17(6): 32-34.
- [8] 赵宏斌. 基于使用模型的 Web 应用软件统计测试[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(12): 113-116.
- [9] Jaworski J. JavaScript 从入门到精通[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [10] Gao Xiang, Wang Min. Applying fuzzy data mining to network unsupervised anomaly detection[C]//International Symposium on Communications and Information Technologies. Beijing, China: [s. n.], 2005: 1249-1254.
- [11] Gao Xiang, Wang Min, Zhao Rongchun. Application of Fuzzy ART for Unsupervised Anomaly Detection System[C]//Proceedings of the 2006 International Conference on Computational Intelligence and Security. Guangzhou, China: [s. n.], 2006: 621-625.
- [12] Gao Xiang, Wang Min, Zhao Rongchun. A Framework for an Adaptive Anomaly Detection System with Fuzzy Data Mining[J]. Wuhan University Journal of Natural Sciences, 2006, 11(6): 1797-1801.