

轻量级 workflow 在安全隐患排查信息系统的应用

王欣艳¹, 张瑞新^{1,2}, 周彦军^{1,3}, 巴全光¹, 王明亮¹

(1. 中国矿业大学(北京), 北京 100083;

2. 国家安监总局通信信息中心, 北京 100013;

3. 北京昊华能源股份有限公司, 北京 102300)

摘要: 为了推进企业以现代化管理与信息化管理有机结合, 设计了基于轻量级 workflow 引擎的任务消息传递模型; 融合 workflow 管理思想与技术, 设计了适合煤矿企业安全生产隐患排查的管理信息平台, 并且成功地在企业中得到了运用。实际应用表明, 隐患排查管理的工作效率得到了较大的提高, 隐患排查治理周期明显缩短。

关键词: 任务消息机制; 轻量级; workflow; 引擎

中图分类号: TD76

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2013)06-0089-03

Application of lightweight workflow engine in the production safety hidden danger information system

Wang Xinyan¹, Zhang Ruixin^{1,2}, Zhou Yanjun^{1,3}, Ba Quanguang¹, Wang Mingliang¹

(1. China University of Mining and Technology(Beijing), Beijing 100083, China;

2. Communication Information Center, State Administration of Work Safety, Beijing 100013, China;

3. Beijing Haohua Energy Resource Co., Ltd., Beijing 102300, China)

Abstract: To combine modern management and information management in order to promote the management level of enterprises, this paper designs task message passing model based on lightweight workflow engine, integrates workflow management ideas and techniques to design a management information platform suitable for the safe production of coal mining enterprises hidden troubleshooting, and it has been applied successfully in the enterprise hidden danger troubleshooting. The efficiency has been greatly improved, and the hidden danger governance cycle is shortened.

Key words: task message mechanism; lightweight; workflow; engine

国家安全生产监督管理总局在 2007 年开展隐患排查工作的基础上, 将 2008 年定为安全生产“隐患排查治理年”, 旨在全面排查治理事故隐患和安全生产薄弱环节, 解决其中存在的突出问题, 有效防范和遏制重特大事故的发生。国务院办公厅发文、国务院安委会组织开展全国性的“安全生产百日督查专项行动”, 煤矿隐患排查更是重中之重, 通过“查大隐患, 防大事故”, 达到全面改善煤矿安全生产形势的目的^[1]。

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知(国发[2010]23号)》中明确要求各地“及时排查治理安全隐患”。因此, 利用现代化的信息化技术与手段提升企业的安全生产管理水平和生产效率势在必行。本文针

对煤炭企业管理流程, 借鉴 workflow 管理思想, 设计并实现了基于轻量级 workflow 引擎的煤矿安全隐患排查治理系统。

1 煤矿安全隐患排查治理工作流程

对于煤炭企业隐患排查治理工作来说, 将安全隐患按照严重程度划分为重大安全隐患和一般安全隐患。

按照排查单位等级, 隐患排查工作流程分为区队级排查、专业级排查、矿级排查、公司或集团级排查。发现的隐患首先由本级单位进行治理整改, 本级单位由于某些客观原因无法完成整改的则上报给上级部门, 由上一级单位进行处理, 形成“逐级上报逐级处理”的模式。

排查人进行隐患排查并且制定整改措施, 确定整改

应用奇葩

Example of Application

责任人,整改责任人整改完成后交由安监部门或相关人员复查,复查合格后由消解人进行审核并消解,在治理过程中遇到整改超期和整改不合格时需重新对隐患进行整改。

区队级、矿级、公司级排查工作都遵循“排查或确定隐患者即消解人”的处理原则进行隐患排查治理的分级闭环管理模式。

2 工作流技术

1968年 NORDSIECK F 提出了利用信息技术让工作流程自动化的想法。20 世纪 70 年代中期,办公自动化领域的研究工作中开始引入工作流技术^[2]。该时期的研究工作主要包括:宾夕法尼亚大学的 ZISMAN M D 开发的原型系统 SCOOP^[2-4],施乐帕洛阿尔托研究中心的 ELLIS C A 和 NUTT G J 开发的 OfficeTalk 系列系统,还有 HOLT A 和 CASHMAN P 开发的 ARPA 网上的“监控软件故障报告”系统。SCOOP、OfficeTalk 和 HOLT A 开发的系统所进行的流程建模都是采用 Petri 网的某种变体^[5-8]。其中 SCOOP 和 OfficeTalk 系统标志着工作流技术的开端,同时也是最早的办公自动化系统。工作流管理联盟给出的工作流定义是:工作流是指整个或部分经营过程在计算机支持下的全自动或半自动化。在实际情况下可以更广泛地把凡是由计算机软件系统(工作流管理系统)控制其执行的过程都称为工作流^[9]。

1993 年,工作流技术标准化工业组织-工作流管理联盟成立。1994 年,工作流管理联盟发布了用于工作流信息管理系统之间相互操作的工作流参考模型,同时相继制定了一系列工业标准。关于工作流技术的学术研究活动也十分活跃,很多原型系统在实验室里被开发出来,人们从工作流模型、适应性、体系结构、事务、语言、异常、安全、开发过程、形式化、资源管理、正确性验证等方面对工作流技术进行探讨,撰写了大量论文^[10-11]。

3 轻量级工作流消息引擎

轻量级工作流技术指的是从够用、灵活和低成本的设计原则出发,不追求功能的完备性和复杂性,仅实现其中必不可少的功能。在设计工作流引擎时主要考虑对其数据模型的定义和解释、活动之间的协调以及任务的分配和控制等功能提供支持,而不支持诸如提供内建(built-in)的应用开发工具、对应用数据的定义和完整性维护、完善的异常处理以及长事务控制等功能。由于煤矿企业内部进行的大量安全隐患排查工作由区队自行排查、整改、验收(复查)并消解,因而对科段内执行的排查工作是否进行了闭环处理、整改措施是否落实到位不能很好地跟踪、监督与管控。

采用计算机、工作流等技术融合工作流管理思想,针对任务安排、制定与发布等工作流程关键环节,提出基于工作流的系统任务传递的整体框架,结合煤矿安全生产隐患排查工作,建立煤矿隐患排查的管理信息系

统,包括隐患信息的采集、汇总、分析、治理等动态过程,系统针对隐患排查的工作流程,设计了基于关系结构的轻量级工作流消息引擎,主要包括煤矿机构模型和隐患信息模型两部分。在本系统中,煤矿机构模型描述的是煤矿的各级用户之间的组织关系,隐患信息模型描述的是工作流引擎中用到的各种控制数据即隐患排查知识库,隐患排查数据是工作流中实际产生的业务数据,日志信息记录工作流从开始到结束整个生命周期中各个角色的操作历史记录。基于轻量级工作流引擎的隐患排查系统框架如图 1 所示。

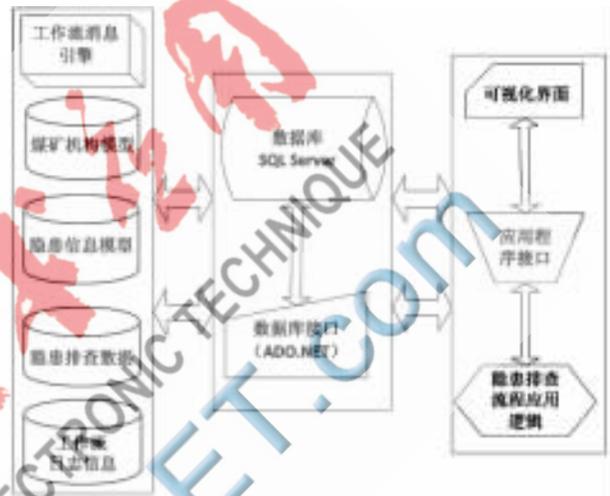


图 1 基于轻量级工作流的隐患排查系统框架

4 基于轻量级工作流引擎的任务消息机制

基于任务和消息传递机制,系统可以灵活处理隐患排查的审批流和工作流,为隐患排查的审核、审批和治理建立柔性化动态工作流程。系统可以根据每一项隐患排查审批流或者工作流中每个用户的不同任务角色,自动提取任务信息,并自动导向用户,完成隐患排查任务。本系统采用任务消息模型进行任务消息的发送与接收^[12]。当用户进行隐患排查任务提交时,系统开启审批流开关,并根据需要进行上报审批。如果不需审批,则审批流开关关闭,开启隐患排查工作流。用户可下发任务至相关人员,在消息池中收到消息并存储。当接收方登录系统后,如果消息池中有该用户待完成的任务,那么系统自动提取消息池中的任务发送至接收方;否则,接收方默认为等待任务状态,如图 2 所示。

5 轻量级工作流引擎核心算法

消息池的主要功能是缓存发送方发出的消息,若接收方成功接收到消息,则消息池中该消息的生命周期结束。

```
//任务消息传递
```

```
Message mgs;
```

```
《微型机与应用》2013 年 第 32 卷 第 6 期
```

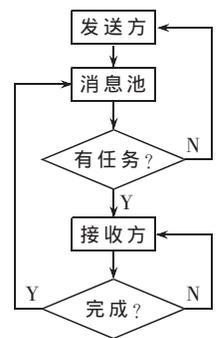


图 2 任务消息传递模型

```

//指向消息池的指针
CMessage* MgPool;
CMgPool mgPool;
MgSR mgSR( &mgPool);
//发送消息并标记
mgSR.Post( mgs);
//返回的消息数
int GetMsgNum( );
// 接收消息
for( int j = 0; j < mgSR.GetMsgNum( ); j + + )
{
mgSR.Receive( &mgs);
mgSR.handle();
}
//工作流引擎
Mworkflow mwf;
Approval appr;
Bool appr.work();
if (appr.work())
{
appr.execute();
}
else
{
mwf.execute();
}

```

本系统采用任务消息传递模型进行任务消息的传递及消息的数据流向的实现。系统为消息提供了隐患审批流和排查流两种传递路径,还实现了动态任务消息传递流程。

6 基于轻量级工作流引擎的应用

基于轻量级工作流引擎设计,将消息任务机制设计为业务审批流和业务执行流。用户登录并提交隐患至隐患督办人,若需要进行领导审批,则开启审核流程;审批人接收到审批任务的消息进行审批,然后发给下一审批人,直至审批完成。如果隐患督办人认为可直接进行隐患排查,则进行任务下发,开启排查流程,同时系统自动关闭审核流程,下发隐患排查任务至隐患负责人;隐患负责人收到隐患排查的任务消息,进行肆定处理,制定整改计划,同时发送消息至隐患整改人;整改人登录系统之后,系统自动提示是否有待办的任务,如果有待办任务,则接收任务进行整改;否则,等待任务。整改完成后,隐患整改人录入整改结果,发送消息至隐患复查人。复查人收到消息之后,进行复查,记录结果,系统自动将复查任务发送至隐患消解人。消解人接收到待消解的任务消息后,进行任务的消解,至此隐患排查任务流结束。

图3和图4清晰地表示出了隐患排查流程中包含隐患审批流与隐患排查流,当隐患审批流开启后,隐患排查流处于等待状态;当隐患审批流结束后,系统自动



图3 基于工作流引擎的隐患排查系统



图4 工作流与隐患排查业务流程相结合

开启隐患排查流,这样可以明确隐患排查各个环节的任务与责任主体的职责,分工明确,流程简洁、清晰。

基于轻量级消息引擎的协同治理隐患框架采用任务和消息相结合的传递机制,系统可以灵活处理隐患排查的审批流和工作流,为煤矿安全隐患排查的审核、审批、治理建立柔性化动态工作流程,系统可以根据每一项隐患排查审批流或者工作流中每个用户的不同任务角色,自动提取任务信息,并自动导向用户完成隐患的治理任务。系统为管理者、决策者提供动态的隐患排查与治理信息,辅助管理者、决策者跟踪指挥隐患的治理,调度各个相关隐患单位实施治理措施。各相关单位可以根据实际的治理情况实时地进行信息反馈,从而保障隐患治理响应的及时性和治理的有效性。本系统框架在“煤矿安全隐患排查管理信息系统”项目中得到了应用,并取得良好的运行效果,提高了企业的安全生产和隐患治理效率,为煤矿实现安全生产提供了先进高效的保障手段。

参考文献

- [1] 张书印.煤矿安全隐患排查治理研究与实践[J].中州煤炭 2010(11): 113-114.
- [2] 郑雪莲.浅谈工作流的发展[J].中国科技信息, 2008(10): 136.
- [3] 杨伟杰.基于工作流技术的高校学生工作流程重组与优化研究[D].北京:北京林业大学, 2010.
- [4] ZISMAN M D.Representation, specification and automation of office procedures[D].Philly: University of Pennsylvania, 1977.
- [5] 胡慧研.基于工作流的协同项目管理系统[D].吉林:吉林大学, 2010.
- [6] 王以功,林晓霞,杨晓东,等.基于工作流的煤矿安全信息管理系统建模[J].中国矿业, 2007, 16(11): 43-45.
- [7] 刘晓兰.基于工作流的高校库存管理系统的设计与实现

- [D].吉林:吉林大学,2009.
- [8] 李红廷.基于工作流的办公自动化系统的研究与实现[D].大连:大连理工大学,2010.
- [9] 韩坚华,李藜,杨安宸,等.可扩展工作流模型的信访业务协同处理系统[J].计算机工程与应用,2009,45(16):219-221.
- [10] 谢蓉蓉.轻量级工作流引擎研究及在测井解释生产监控系统中应用[D].西安:西安石油大学,2010.

[11] 祈倩.基于工作流的网管测试管理系统的设计与实现[D].北京:北京邮电大学,2010.

[12] 王欣艳,张瑞新.基于轻量级消息引擎的协同工作框架研究与应用[J].计算机应用与软件,2012,29(7):164-167.

(收稿日期:2012-11-30)

作者简介:

王欣艳,女,1979年生,博士研究生,主要研究方向:智能信息处理、数据挖掘。

电子技术应用网
APPLICATION OF ELECTRONIC TECHNIQUE
www.ChinaAET.com