

文章编号: 1671-8496-(2005)03-0079-03

公路工程项目建设管理系统中的工作流模型研究

朱东峰¹, 杜荣华², 何培勇¹, 黄成造¹

(1. 广州市公路局, 广东广州 510075; 2. 长沙理工大学, 湖南长沙 410076)

摘要: 文中介绍了工作流技术的基本概念, 对公路工程项目建设管理中变更审批工作流进行了分析, 最后提出了公路工程项目建设管理系统工作流模型。

关键词: 工作流; 公路工程; 管理系统

中图分类号: U411

文献标识码: A

Studying on Workflow Model of Highway Engineering Project Management System

ZHU Dong-feng¹, DU Rong-hua², HE Pei-yong¹, HUANG Cheng-zao¹

(1. Highway Bureau of Guangzhou City, Guangzhou 510075, China; 2. Changsha University of Science and Technology, Changsha 410076, China)

Abstract: In the paper, the concept of workflow technology is introduced firstly, then the modify approval workflow of highway engineering project management is analyzed. At last, a workflow model of highway engineering project management information system is advanced.

Key words: workflow; highway engineering; management system

公路工程项目具有投资规模大、建设周期长、技术复杂以及参与方众多的特点, 要求管理部门能够及时掌握工程进展情况, 及时发现问题, 获得有效信息进行科学决策。传统的项目管理缺乏参与方的沟通协调, 业务流程缺乏连贯性和合理性, 已不能适应大型项目管理要求, 迫切需要利用工作流技术进行业务流程再造, 开发适应新需求的管理系统。

广州市公路管理局与长沙理工大学合作, 在公路工程项目建设管理系统的开发中, 引进工作流概念, 并提出公路工程项目建设管理系统中的工作流模型, 然后结合珠江黄埔大桥项目建设管理系统论证其可行性及优势。

1 工作流的基本概念

1.1 工作流

工作流目前尚无统一、明确的定义。国际

工作流管理联盟(Work Flow Management Coalition, 简称WFMC)将工作流定义为: 工作流是一类能够完成或部分完成自动执行的经营过程, 它根据一系列过程规则、文档、信息或任务, 能够在不同的执行者之间进行传递或执行。

1.2 工作流管理系统

工作流管理系统是“一种在工作流形式化表示的驱动下, 通过软件的执行而完成工作流定义、管理及执行的系统”, 其主要目标是对业务过程中各活动发生的先后次序及同活动相关的相应人力或信息资源的调用, 进行管理而实现业务过程的自动化。

1.3 工作流的实现技术

根据现有工作流管理系统产品分类, 按照底层实现技术可分为以通讯为中心、以文档为中心和以过程为中心三类。根据所采用的任务项传递机制的不同, 工作流管理系统又可分为基于文件方式的、基于消息方式的、基于WEB方式的工

收稿日期: 2005-04-22

作者简介: 朱东峰(1967-), 男, 工程师

研究方向: 路桥施工管理

作流管理系统、群件与套件系统。工作流的实现技术主要有两种：一种是基于数据库的应用(“拉”技术)；一种是基于电子邮件的应用(“推”技术)。基于数据库的工作流主要依赖数据共享来实现工作流，在开发上只需借助数据库开发技术即可，其优点是工作流和应用系统结合紧密，缺点是很难实现广域网范围的工作流；基于电子邮件的工作流只需利用电子邮件的接口，其优点是比较容易实现广域网范围的工作流，缺点是工作流和应用系统分离。在具体应用时选用工作流的哪种实现方式，要依据应用和需求的具体要求、现有技术和系统构成等条件来确定。

2 公路工程项目建设管理系统中的工作流模型实现

2.1 珠江黄埔大桥工程背景

国道主干线广州绕城公路东段(珠江黄埔大桥)是国家重点工程项目之一，路线起于广州经济技术开发区萝岗镇的火村，止于广州市番禺区的化龙镇，该项目路线全长约18.7 km，全线共设特大桥、大桥5座，小桥1座，涵洞17道，隧道1座，互通式立交4处(新建2处，完善2处)，分离式立交5处，通道3道。其中珠江黄埔大桥主桥由北汊主跨383 m独塔斜拉桥和南汊主跨1 108 m悬索桥组成。主梁全宽40 m；南、北引桥为62.5、45、30 m的连续刚构桥梁，桥宽34.5 m，珠江黄埔大桥全桥总长7 049 m。龙头山隧道是目前国内最长的双向分离式八车道高速公路隧道，隧道单洞总长2 040 m，跨度18.5 m，设计时速为100 km/h。

该项目的技术难度大，施工周期较长，针对其特点，开发的项目建设管理系统以业主与监理、业主与承包商间的合同关系为管理基础，以业主与监理间的委托关系、监理与承包商之间的监理关系为管理主线，以工程建设管理程序为业务控制流程，将三方联接在一个结构合理、数据共享程度高的综合管理平台中，对项目的整个生存周期进行管理，以实现对该项目的“三控”、“两管”、“一协调”。系统工作流引擎采用Lotus/Notes，数据库为Domino/notes，采用C/S结构；业务系统在VB6.0上开发，数据库为SQL SERVER，C/S结构；系统工作平台为Windows2000，通过数据接口程序在Lotus和SQL SERVER两种不同类型的数据库之间交换数据，通过VPN技术

在承包商、监理和业主之间创建一个跨越Internet或其它公共互联网络的虚拟专用网络，实现系统的网络化应用，提高了系统的安全性和可靠性。

2.2 项目建设系统业务过程分类

公路工程建设项目管理过程中的业务过程大致分为两类。第一类为流转型业务，包括公文管理、变更意向审批、变更审批、合同审批、计量支付审批、概算申报审批和计划进度审批等；第二类为业务处理型业务，包括清单编制、招投标、试验检测、质量评定、概算管理、文档管理和工程量计算等。其中流转型业务是公路工程项目建设管理系统中的最重要的工作流应用，如果没有应用工作流技术，过程逻辑和应用逻辑夹杂在一起，每一步流转都通过在特殊的程序段来实现，业务流程发生变化时需要通过修改程序来实现，造成管理和应用上的不方便。

由于协同办公群件产品Lotus Domino/Notes结合了“推”、“拉”技术，且采用文档数据库的形式存放非结构化或半结构化的数据，以客户—服务器—数据库的方式协同运行，在本文所提及的模型实现中也采用它作为工作流实现工具，同时利用Domino提供的企业连接服务——DESC(Domino Enterprise Connection Services)和ODBC技术在建设管理系统中授权用户连接业务系统的SQL Server 2000或其它关系型数据中所储存的业务系统数据，挖掘发布相关信息。

2.3 变更审批工作流

公路工程项目管理系统中的每个完整的工作流都包含任务、人、文档信息和规则。可以用对象、角色、路由和规则来对一个工作流进行分析。具体来说，对象指文档、表单、事件和通知等，如一个变更申请单；角色指员工、经理等，如承包商、驻地监理、总监理工程师、工程部主管等；路由指一个工作流对象所经历的起始、中间和结束节点；规则则是指影响工作流对象的所有规则或条件。

对工作流建模过程就是对业务流程进行计算化描述的过程，常用方法是把有向图中的点、边作为基本元素，应用Petri网进行过程建模与分析。

变更是公路工程项目管理中最重要的工作之一，也是系统中最典型的工作流，通过对其业务进行调查与分析，提取变更审批过程中所涉及到的各种元素，完善了变更审批的工作流程图，如图1所示。

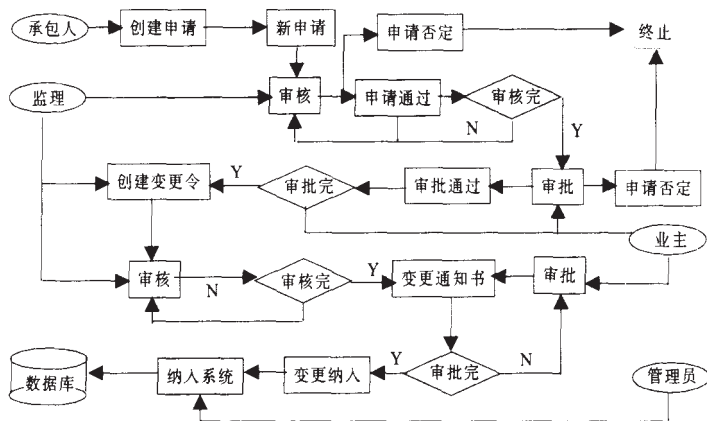


图1 变更审批工作流示意

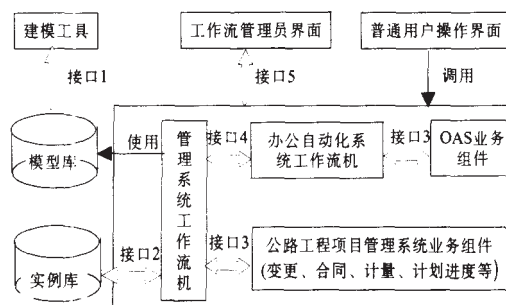


图2 公路工程项目管理系统 workflow 模型

2.4 系统 workflow 模型的实现

为了保证系统的兼容性和开放性,在参照 workflow 管理联盟 WFMC 的工作流管理系统参考模型的基础上,提出了公路工程项目建设管理系统的工作流模型,如图2所示。

2.4.1 模块介绍

(1) 建模工具。这部分软件相对地独立于系统之外，负责 workflow 模型的建立和维护，workflow 模型的数据存储于 workflow 模型数据库中，以备 workflow 机使用。

(2) 普通用户操作界面。该部分软件供用户获取任务, 下载任务数据和程序, 向 workflow 引擎报告任务执行状态, 提交任务执行结果。

(3) 管理员界面。对 workflow 实例进行启动、挂起、恢复、终止和删除操作；查询 workflow 实例的运行状态；处理 workflow 执行过程中的异常情况。

(4) 公路工程项目管理系统业务组件。用来完成某一具体任务或功能的程序。例如, 工程项目管理中的进度控制软件、变更、计量和工程量计算等软件。这部分软件可以是稍加改造的传统的信息系统, 也可以是新开发的系统应用。

(5) 工作流机。由管理系统工作流机和OAS(办公自动化系统)工作流机组成，这是本系统的核心，对系统的其它部分起控制和协调作用。工作流机负责解释工作流模型、推进过程的执行，完成与系统参与者之间的交互，给用户下达任务、为用户准备任务数据和程序、接受用户提交的结果等，以及必要时调用各种应用。

2.4.2 接口介绍

(1) 接口1。建模工具同 workflow 模型库中数据

的接口，可以进行流程的定制和维护。

(2) 接口2。工作流机在运行时刻需要访问组织结构中的信息和实例，如用户信息、组织结构等。

(3) 接口3。工作流机通过接口3对具体的客户应用进行驱动。

(4) 接口4。在公路工程建设管理部门的信息化建设中的一个趋势是采用集成化的整体解决方案, 管理系统工作流机通过接口4与办公自动化工作流机进行联系。

(5) 接口5。工作流管理工具通过接口5对工作流实例的运行进行监控。

3 结语

基于上述公路工程项目管理系统 workflow 模型, 笔者结合广州珠江黄埔大桥项目的实际情况, 开发了华科公路工程建设管理系统, 并与基于 Lotus Domino/Notes 的办公自动化系统进行了集成, 通过在珠江黄埔大桥项目建设中的实际应用, 表明采用 workflow 技术便于业务流程的重新组织, 使业务流程更加合理与连贯。

参考文献:

- [1] 王健明, 等. workflow管理——模型、方法和系统[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [2] 刘荔绢. 项目管理概论[M]. 上海: 人民出版社, 1999.
- [3] Workflow Management Coalition. The Workflow Reference Model [WfMC 1003][S]. 1994.
- [4] 张秋余, 等. 基于OA系统的工作流技术的实现[J]. 甘肃工业大学学报, 2003(4).