

基于 B/S 架构的 workflow 技术在建设审批系统中的应用

洪红, 杜昌盛, 刘贵文

(重庆大学 建设管理与房地产学院, 重庆 400045)

摘要:将 workflow 技术引入建设审批领域, 是要实现建设行政主管部门审批处理流程的自动化、协同化和建设信息资源充分共享。文章论述了基于 B/S 架构的建设审批系统中 workflow 技术的应用, 并在此基础上进行了适合本系统的 workflow 引擎设计, 最后实现了系统的开发和应用, 简要说明了相关功能。

关键词: workflow 技术; workflow 引擎; workflow 管理平台; B/S 架构; 建设审批系统

中图分类号: F407.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2008)01-0021-07

建设审批是建设行政主管部门的关键业务之一。建设审批流程如图 1 所示。从报件人提交申请起, 整个工作要经历登记、受理、资料审核、现场踏勘、审批、发证等诸多环节, 需要经多个单位或部门(如发改委、规划、国土、消防、市政等)协同处理, 整个过程还会随着申请类别(如工业建筑、民用建筑、土方工程、新建项目、旧城改造项目等)的不同以及项目大小的不同, 有相应的变化。其办理过程非常严谨, 有着规定的流程和时限。

随着信息技术的发展和建设行业行政体制改革的深化, 越来越多的人认识到实现审批流程的自动化和信息资源充分共享是行政部门高效运作的关键。由于 workflow 技术可以把业务过程逻辑从业务实现中分离出来, 因而具有显著的优点。它可以在不修改具体功能模块实现方式(硬件环境、操作系统、数据库系统、编程语言、应用开发工具和用户界面)的情况下, 通过重新定义过程模型来完成系统功能的改变或系统性能的改进, 使得建设行政主管部门可以根据业务流程动态构建信息系统, 打破了用户必须适应软件的传统模式。采用 workflow 技术, 可有效地整合各种资源, 提高软件的重用率, 发挥系统的最大效能。基于这些优势, 将 workflow 技术引入建设审批领域, 就能实现信息的共享、交换、组织、传递和监控功能, 从而提高建设行政主管部门的管理和决策水平, 并大力提高其整体运作的自动化程度和信息化程度。

一、workflow 简介

(一) workflow 的定义

简单地说, workflow 就是一系列相互衔接、自动进行的业务活动或任务。workflow 管理联盟(WFMC)给出的定义是: workflow 是一类能够完全或者部分自动执行

收稿日期: 2007-12-28

作者简介: 洪红(1963-), 女, 重庆人, 重庆大学建设管理与房地产学院副教授, 主要从事建设工程项目管理、房地产开发研究工程项目进度与质量的协调控制分析研究。

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

的经营过程,它根据一系列过程规则、文档、信息或者任务能够在不同的执行者之间进行传递与执行。

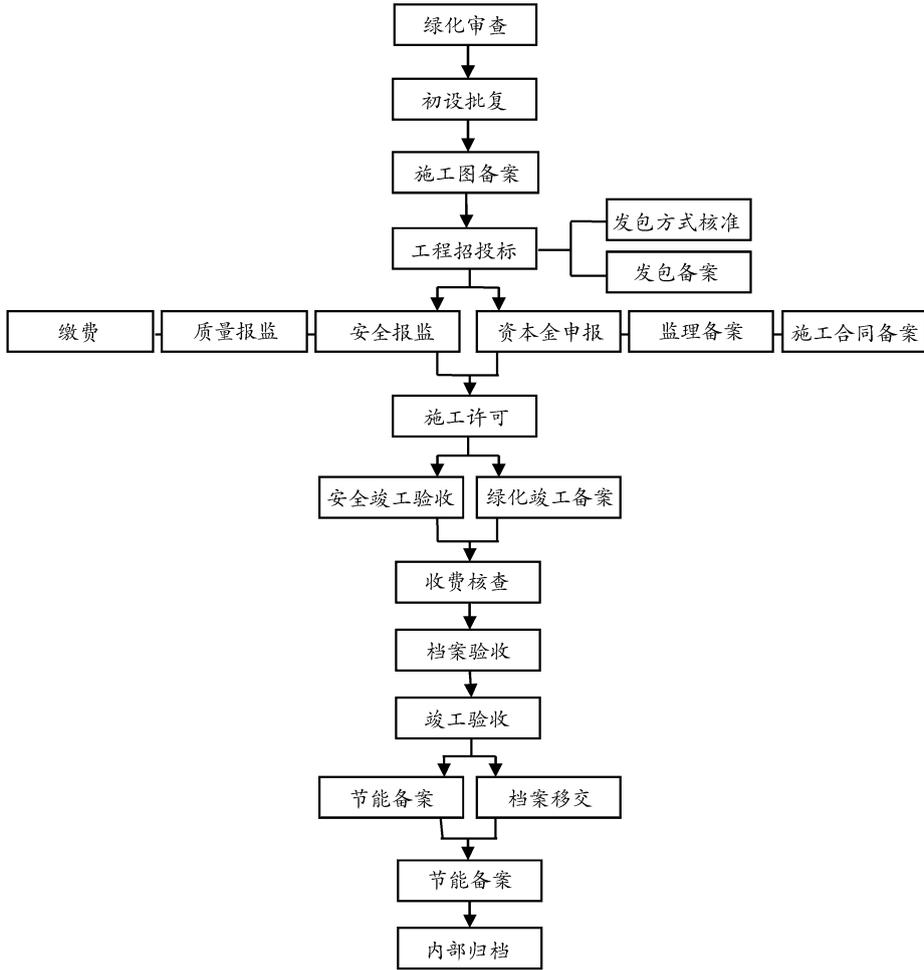


图 1 建设审批流程

(二) workflow 管理平台的定义

workflow 管理联盟 (WFMC) 给出的 workflow 管理平台的定义是: workflow 管理平台 (如图 2 所示) 是一个软件系统, 它完成 workflow 的定义和管理并按照在计算机中预先定义好的 workflow 逻辑推进 workflow 实例的执行。 workflow 管理平台运行在一个或多个称为 workflow 流机 (又称为 workflow 引擎) 的软件上, 用于定义、实现和管理 workflow 的运行。 workflow 管理平台的特性如图 3 所示。

(三) workflow 技术的发展

workflow 的概念源于生产组织和办公自动化领域, 目的是通过将工作分解成定义良好的任务、角色, 按照一定的规则和过程来执行这些任务并对它们进行监控, 达到提高办事效率、降低生产成本、提高企业生产经营管理水平和企业竞争力的目的。 1993 年 workflow 管理联盟 (WFMC) 的成立是 workflow 技术逐步走向成熟的一个标志。 它为 workflow 管理平台

制定了一系列标准, 业已成为今天 workflow 技术的国际标准。

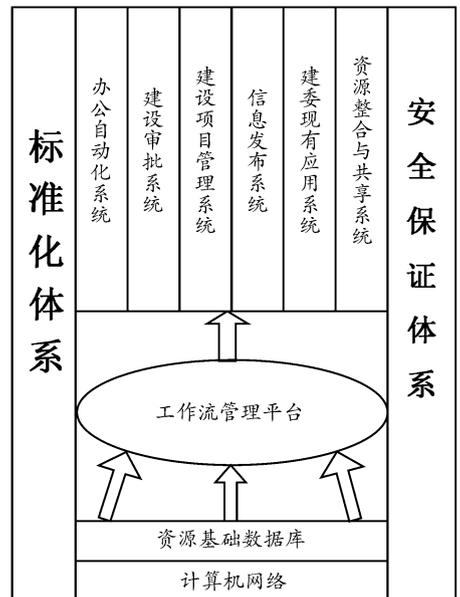


图 2 信息系统中的 workflow 管理平台

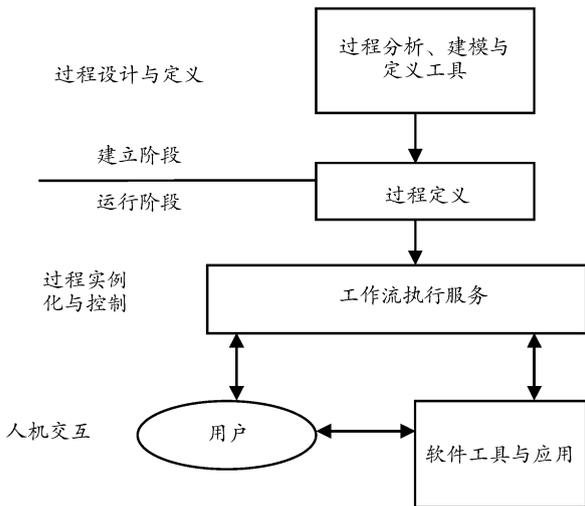


图3 workflow 管理平台的特性

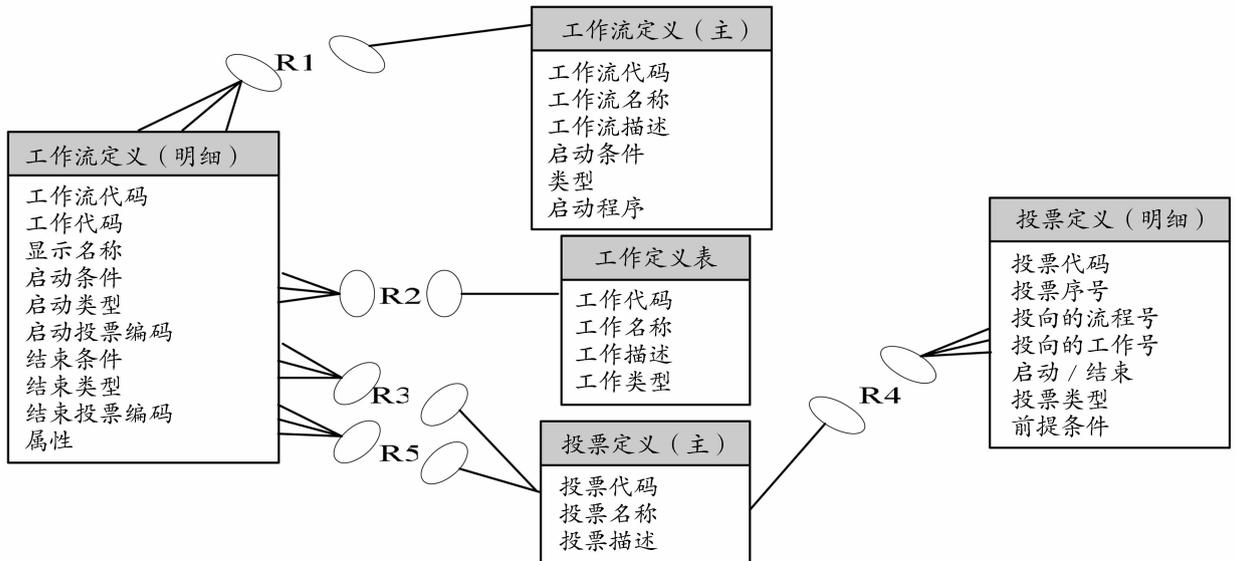


图4 workflow 引擎数据模型

数据模型的核心是 workflow 定义主(明细)表以及投票定义主(明细)表,其中 workflow 定义确定了建设行政审批各类申请(如绿化审批、初设批复等)所需要经过的各项工作(对应工作定义表)以及每项工作启动和结束的条件。由于启动和结束条件千变万化,因此采用可扩展标记语言(XML)来表达,而投票定义表确定了各项工作之间的联系,定义在某个条件满足时,应该投票给哪个流程的哪项工作,基于同样的原因,投票的前提条件也可采用 XML 来表达。

2. workflow 引擎控制模型

控制模型是 workflow 引擎的控制中心。图 5 给出了控制模型的简单示意。从图上可以看出,流程管理器实例化流程后,交由工作处理器启动初始化工作,工作处理器启动初始化工作后,交由投票处理器进行投票,同时,工作处理器检测各项工作状态。当

二、建设审批系统的 workflow 管理平台设计及其实现模式

(一) workflow 引擎模型

workflow 引擎模型包括数据模型和控制模型。基于关系结构的 workflow 引擎的数据模型定义 workflow 引擎中所用到的各种控制数据;workflow 引擎控制模型根据数据模型定义的业务规则对业务过程中的各项业务工作的流转以及任务指派等工作进行控制和协调。

1. workflow 引擎数据模型

通过数据模型,可以方便地描述建设行政审批业务的业务规则、活动的依赖关系以及任务的指派等特征。它们都通过统一的关系结构来定义。图 4 给出了基于关系结构 workflow 引擎的数据模型的 ER 图。

某项工作可以启动时,根据工作的类型,或与操作员交互完成,或由系统自动完成。

(二) workflow 引擎设计

workflow 引擎负责流程被实例化后根据流程的定义和路由信息激活相应的动节点,控制活动状态,为角色人员分配任务等。它使用命令模式,通过在活动信息中指定不同的接口实现类来进行逻辑判断、任务分发和业务操作的执行。workflow 引擎设计是整个 workflow 管理平台搭建的核心。我们在实现建设行政审批系统时,以关系数据库为基础实现了 workflow 管理引擎,并采用开发人员和系统维护人员共同完成 workflow 定义的模式。

具体实现方案如下。

- (1) 使用关系数据库来定义 workflow 数据模型;
- (2) 使用 SQL 语言来实现 workflow 引擎的控制逻辑;

(3) 提供了完备的 API (存储过程), 供建设行政审批业务系统调用;

(4) 使用关系数据库来记录 workflow 状态;
 (5) 使用标准化的 XPD L 作为流程定义语言。

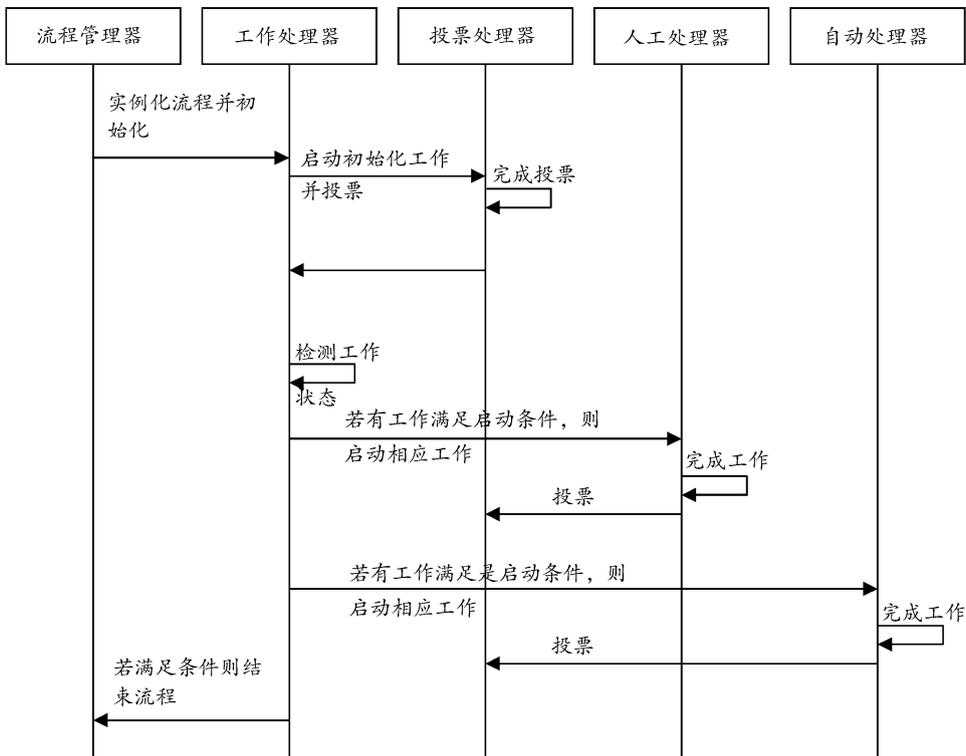


图 5 workflow 控制模型示意图

(三) workflow 管理平台架构

1. 开发模式: 模型驱动开发模式

为了提高软件系统的重用率, 我们采用了模型驱动开发模式 (如图 6 所示)。通过建立业务对象模

成后即可运行并能任意调整。

2. 基本组件功能

workflow 管理平台的搭建是 workflow 技术中很重要的组成部分。通过一系列的过程定义, 利用操作、事件、触发条件等过程因素, 构造 workflow 管理平台, 从而实现对现实流程的关系抽象。本系统中的 workflow 管理平台可以提供多种集成化、互操作的可视化工具, 支持平台像积木一样随时进行搭建和改造, 根据管理的需要对平台模块进行增加和删除, 不断补充平台生命力, 实现平台可持续发展, 确保平台在较长时间内保持先进性。图 7 为建设审批系统的 workflow 管理平台架构。

workflow 管理平台中主要部件的功能如下。

(1) 过程定义工具。

负责 workflow 的定义, 为用户提供一种对实际审批流程进行分析、建模的手段, 生成业务过程可被计算机处理的形式化描述。

(2) workflow 执行服务。

workflow 引擎是驱动流程流动的核心部件。负责对预先定义的过程模型进行解释, 并同外部的应用程序进行交互来完成 workflow 过程实例的创建、执行与管理。

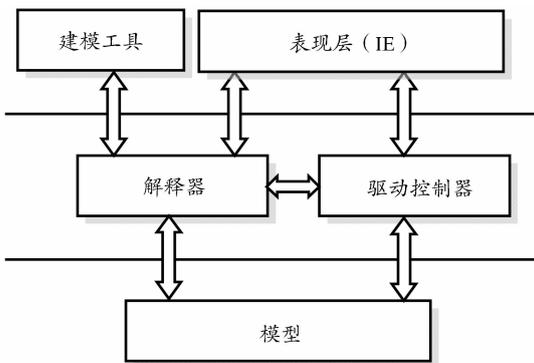


图 6 模型驱动开发结构图

型, 业务运行平台直接解释并执行业务模型来开发应用系统。应用系统的开发与技术无关, 以业务模型导向和驱动。通过使用建模工具能够快速有效地建立应用系统的模型, 支持业务模型方便、灵活地调整。建模工具之间在使用上是互相独立的程序模块, 而在功能上是互相依赖的程序模块, 使用它们可以建立完整的系统模型。各模型与执行程序分离, 各模型之间均可独立建模和修改, 应用系统建模完

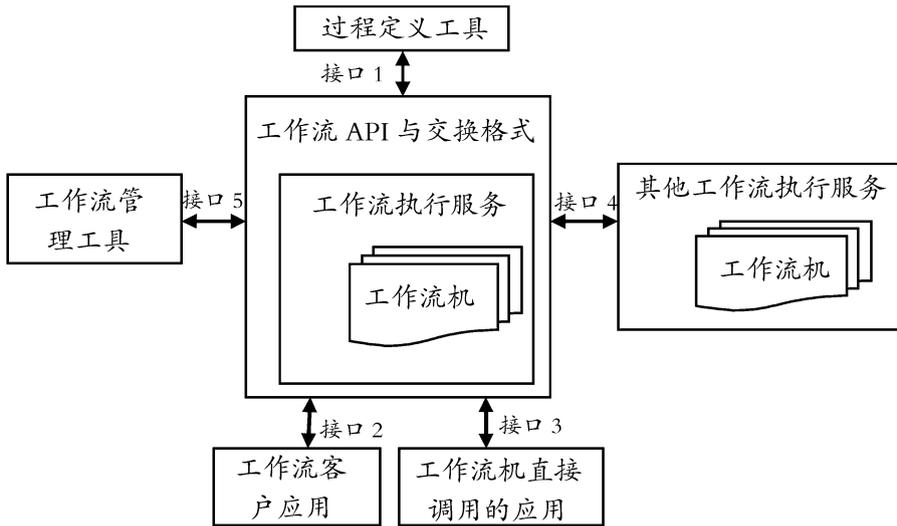


图7 工作流管理平台架构

(3)其他工作流执行服务。

在大型的工作流管理平台中需要多个工作流引擎共同完成,甚至需要其他异质的工作流执行服务辅助来完成。

(4)工作流客户应用。

它为用户提供一种手段,以处理过程实例在运行过程中需要人工干预的任务。如在工作流实例运行过程中进行文档审核、意见填写等。

(5)工作流机直接调用的应用。

它是工作流服务在过程实例的运行过程中调用的程序。

(6)工作流管理工具。

它的作用是对工作流过程实例的状态进行监控与管理,如用户管理、角色管理等。

管理平台主要包括:过程定义模块接口、工作流客户端应用程序接口、供直接调用的各种功能服务接口、其他工作流执行服务接口、工作流管理工具接口。

三、建设审批系统的开发和应用

(一)B/S 架构

目前,网络应用软件运行的模式主要有两类: Client/Server 模式和 Browser/Web Server 模式。客户/服务器(C/S)模式主要的缺点是维护、升级较麻烦。浏览器/服务器模式(B/S)(如图8所示)是近几年伴随 Internet 迅速发展起来的一种技术,它与客户/服务器方式类似,客户端是一个标准的浏览器,服务器端是网站服务器(Web Server),而 Web Server 与数据库和应用服务器的紧密结合,使得这种模式的应用范围不断扩大。随着网络技术的高速发展,用户越来越多的要求应用系统能够利用互联网来实现协同工作、远程办公等,在这种情况下,目前很多的应用系统都采用 B/S 的方式来构架应用系统。

3. 工作流管理平台接口

通过工作流管理平台接口,工作流管理平台可以和不同的外部软件工具进行交互。本系统中工作

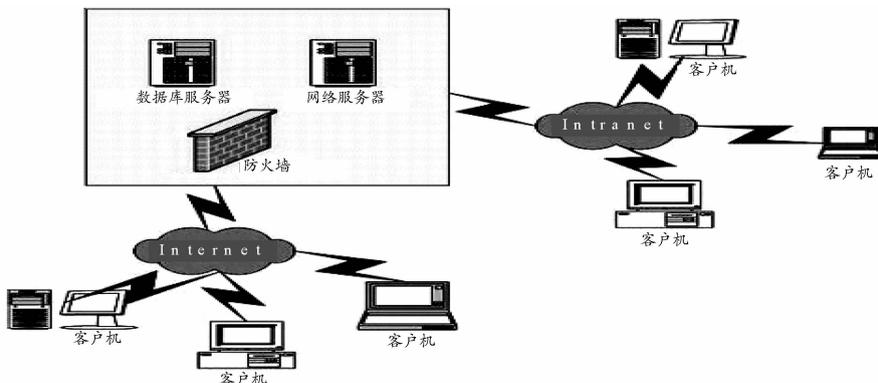


图8 B/S 结构

采用 B/S 方式的应用系统具有以下优点。

客户端,方便用户;

(1)用户采用浏览器操作应用系统,无须安装客

(2)不受时间地点限制,只要可以使用浏览器上

网,都可以使用浏览器处理业务;

- (3)可以通过 Internet 实现远程办公;
- (4)多人协同工作,共享数据;
- (5)系统部署简便,维护量小。

对服务器采用多层结构,将 WEB 服务和业务逻辑处理分开,提高应用服务的性能。

(二)系统功能结构图(如图 9 所示)

(三)系统相关功能简介

1. 常用审批意见

用户可自行配置经常使用的审批意见,并在业务处理时选择使用。

2. 待办提示

当有待办业务到达时,系统自动弹出提示信息,直接点击就可进入业务处理界面。

3. 智能业务时限预警

系统根据业务办理状态(办理结束、补充材料、建委办理结束)和设定的工作日来进行时限计算,并通过红、黄、绿灯形式来预警。

4. 绿色通道

业务在办理过程中需要加急处理的可通过绿色通道进行特殊处理。

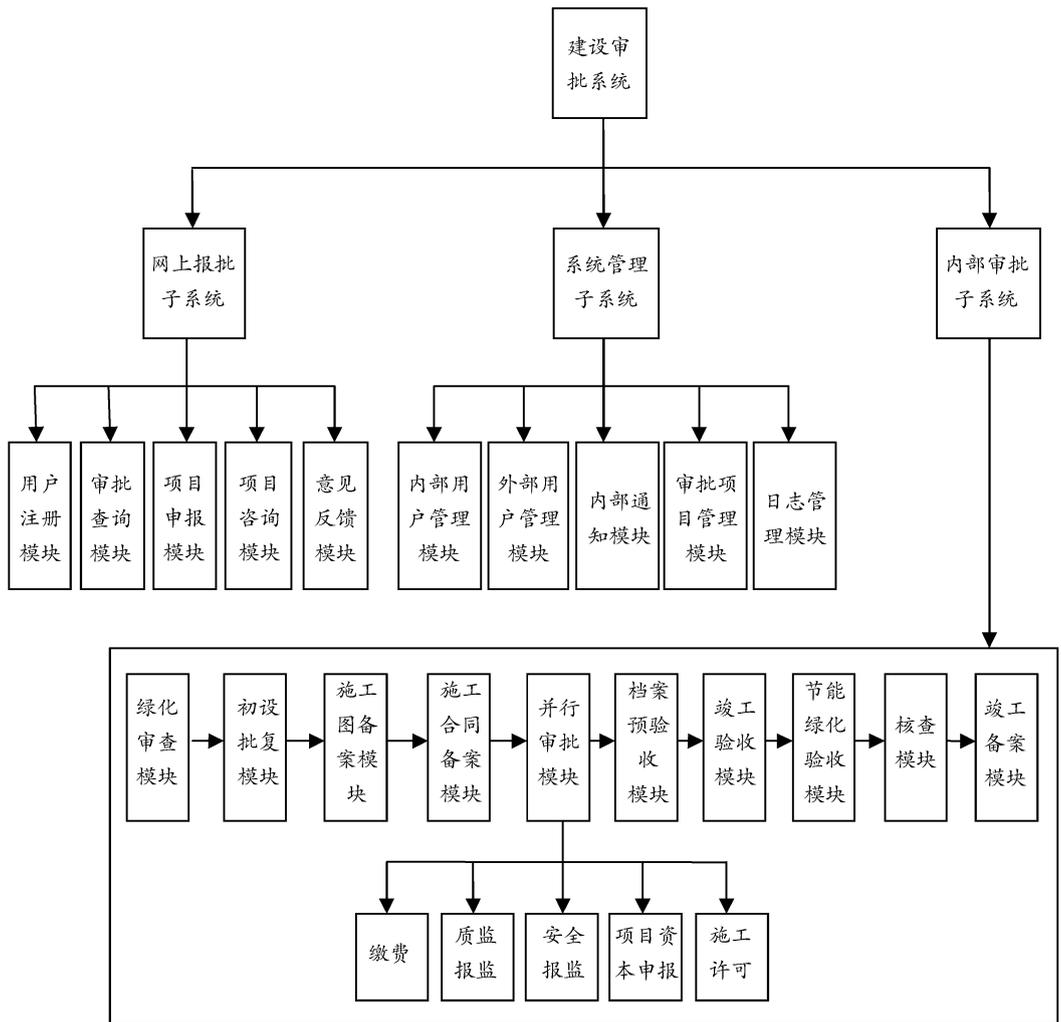


图 9 系统功能结构图

5. 业务会签

用户在办理某些业务时可能需要征求他人的意见,这时便可使用业务会签功能来收集会签意见。业务的会签可支持并行会签和顺序会签,会签发起人可随时管理和监控会签的状态和流程,会签完成后可自动汇总会签意见。

6. 审批进度浏览

业务进度可以让工作人员随时掌握审批流程的执行情况,用不同的颜色表示出业务的每一步的办理情况。

7. 流程按需调整

对建委所有行政审批事项和各种公文处理流程

都可以根据管理的需要,使用图形化的方式对审批过程进行实时修改和调整,确保系统适应未来管理变化的需要。

四、结语

workflow 技术在建设审批系统中的应用,不仅代表着先进的技术,而且代表着一种新思想和新思维。它的建立不仅仅会促进技术创新,还会促进社会的全面创新,包括管理创新和制度创新。WFMC 提出的标准 workflow 参考模型,为 workflow 管理平台的开发与研究提供一个基本框架。 workflow 技术和数据库技术相结合可以有效解决审批的流程、协同和审批流程重组问题。目前该系统在重庆市建委已经得到应用,用户分布在全市的各个地区,通过近年系统的实际应用,系统运行稳定,效果良好,网络运行的性能与稳定性也非常好,大大提高了政府机关的工作效率。

参考文献:

- [1] WFMC. Document Number WFMC —TC —1011. Workflow Management Coalition Specification: Terminology&Glossary [S]. Brussels,1996
- [2] 尹建伟,陈刚,董金祥. 柔性工作流动态行为建模方法[J],计算机辅助设计与图形学报,2002,14(10):1-7.
- [3] 吴朝晖. 工作流系统设计与关键实现[M]. 杭州:浙江大学出版社,2006:50-56.
- [4] 李红臣,史美林. 工作流模型及其形式化描述[J]. 计算机学报,2003,26(11):1456-1463.
- [5] 尹晓燕,吕淑萍. OA 系统中动态工作流模型的设计与实现[J]. 应用科技,2003(3):34-36.
- [6] 曾月,范玉顺. 基于 COM 和 ASP 技术的工作流管理系统的设计与实现[J]. 计算机工程与应用,2002,38(1):241-244.
- [7] 张益林,王如龙. 基于 WEB 的工作流技术在工程项目管理系统中的实现[J]. 科学技术与工程,2005(2):85-92.

The Application of Workflow Technology in Constructing Approval System Based on B/S Framework

HONG Hong, DU Chang-sheng, LIU Gui-wen

(Faculty of CMRE, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

Abstract: The purpose of bringing Workflow technology into constructing approval field is to realize automation of approving processing flow of constructing administrative departments, to realize coordination and to make the constructing source absolutely sharing. This paper discusses the application of workflow technology in constructing approval system based on B/S framework. On this basis, it puts forward the design of workflow engine. Finally, it implements the development and application of the system and displays some related functional modules.

Key words: Workflow technology; Workflow engine; Workflow management platform; B/S framework; Constructing approval system

(编辑 欧阳雪梅)