

# 基于.net平台的科技奖励评审平台的开发

唐文勇, 阳春华, 龙 军

(中南大学 信息科学与工程学院, 湖南 长沙 410083)

**摘 要:**针对奖励评审业务流程复杂、变化性大的特点;提出了基于 workflow 技术和组件技术的多层架构结构设计。接着从该系统技术实现的角度,利用 .net 平台的 XML WebService 技术实现业务工作流层的核心技术,使得系统充分适应了奖励评审业务流程多变的特点。

**关键词:**工作流;组件;XML WebService;.net 平台

**中图分类号:**TP311.52

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2007)08-0205-03

## Development of Science & Technology Awards Evaluation Platform Based on .Net Platform

TANG Wen-yong, YANG Chun-hua, LONG Jun

(School of Information Science & Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

**Abstract:** The jobs of the science and technology awards evaluation are changeable because of the policy of the government, so bring the workflow techniques into the design of the system, and put forward a multi-layers system based on component. Then, uses the XML WebService techniques of the .net platform to realize the workflow level of the system. And just because of the XML WebService techniques, the system can easily be rebuilt.

**Key words:** workflow; component; XML WebService; .net platform

科技奖励评审工作业务流程比较复杂,受政策的影响较大,且不同地区评审的流程或多或少有些区别。因此,开发出一套可以对评审业务流程进行快速重组的科学技术奖励网络评审平台是十分必要的。文中正是针对此问题,依托 .net 平台对 XML WebService 技术支持,提出基于 workflow 技术和组件技术的多层架构结构设计<sup>[1]</sup>,从而实现了业务的快速重组。

### 1 系统设计

本系统采用基于 .net 平台的 B/S 模式实现,利用 .net 平台对多层架构的支持,将系统设计为 5 层架构,并将 workflow 技术和组件技术引入系统设计中,从而实现了良好的可扩充性和重组性。

#### 1.1 系统的设计结构

利用 Microsoft 的 .net 平台对 XML WebService 技术的强大支持能力,将系统分为 5 个层次,即 Web 页

面表示层、业务工作流层、业务规则层、业务原子层和数据访问层。本系统具体体系结构如图 1 所示。

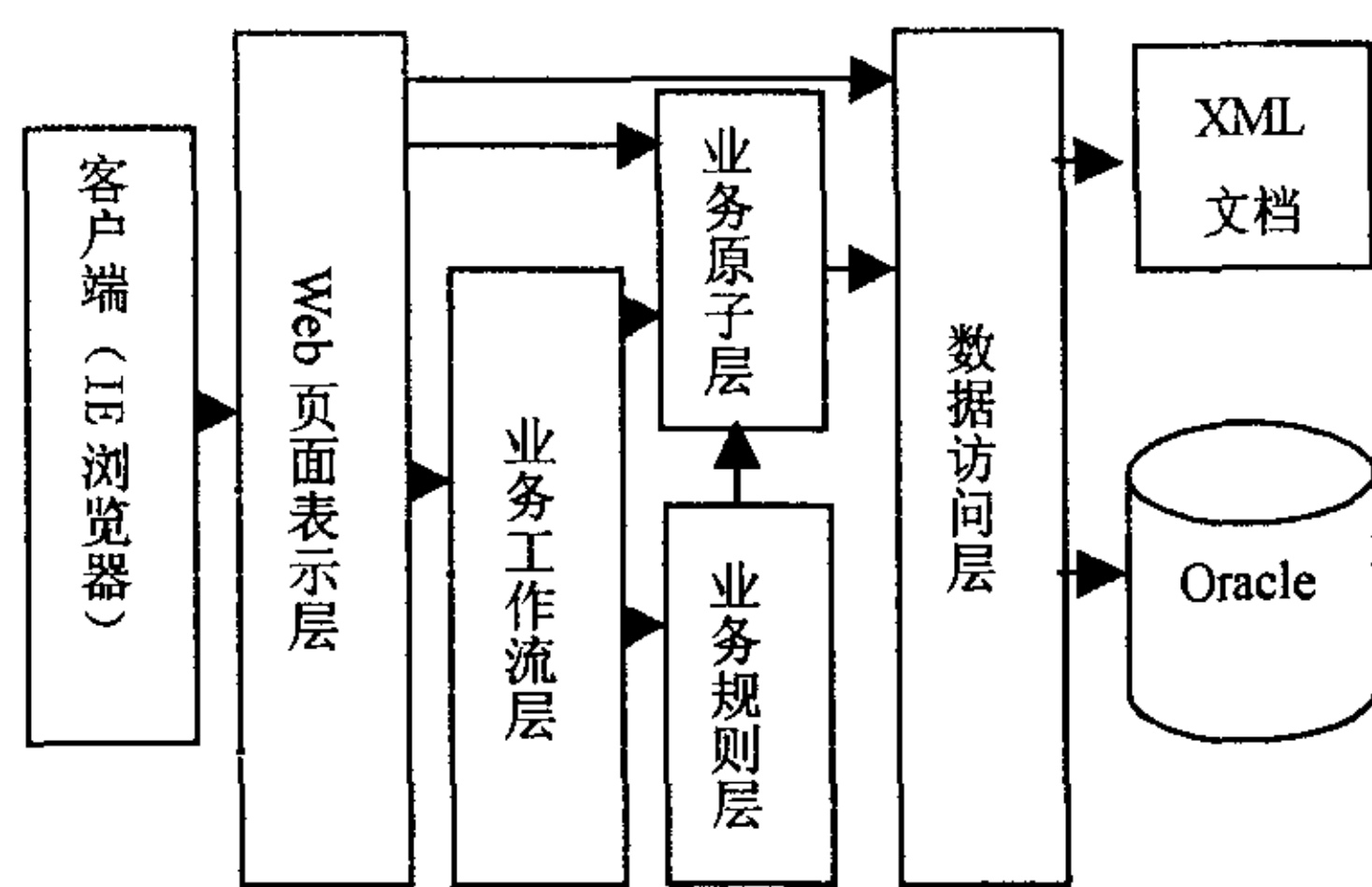


图 1 系统软件体系结构图

本系统的五层功能的作用分别为:

(1) Web 页面表示层。

为客户端提供对应用程序的访问、同用户的交互、调用业务功能等。在本系统中,Web 页面表示层由 ASP.net 的 Web 窗体和代码隐藏文件组成。Web 窗体主要由 HTML 以及各种 Web 控件来实现,而隐藏代码则负责 Web 窗体内的消息处理,从而实现与用户的交互功能。

(2) 业务工作流层。

管理业务内部的状态,编排业务流程。在本系统

收稿日期:2006-10-09

基金项目:湖南省自然科学基金资助项目(03JJY3111)

作者简介:唐文勇(1983-),男,河北人,硕士,研究方向为工作流、分布式数据应用;阳春华,教授,博士生导师,研究方向为工业过程最优控制;龙 军,副教授,CCF 会员,研究方向为数据库应用。



中,该层次主要任务是对业务规则层提供的基本服务进行重组工作,并利用业务规则层提供的自动操作来完成复杂的工作流程。

(3) 业务规则层。

完成对工作任务的附加规则进行定义。在本系统中,该层次除了对工作任务的附加规则进行定义外,还需要提供在一定范围内对工作流程进行修改的功能。

(4) 业务原子层。

实现具体业务的原子操作,如权限判断、日志填写等操作。该层主要被业务工作流层和 Web 页面表示层调用。

(5) 数据访问层。

为上面四层提供对数据的操作接口,主要为对 XML 文档和对 Oracle 数据库的操作两大类。本系统中,对 OracleDataClient 数据访问控件进行了进一步的封装。为业务规则层提供一个统一的数据访问层接口。该接口实现了常用的对数据库的访问操作。

1.2 系统的功能设计

作为国家科学技术奖励评审系统,其核心工作包括项目申报系统、网络初审系统、网络初审监控系统、会议复审系统、会议复评系统、会议审定系统以及后台管理系统 8 个模块,其具体功能结构设计如图 2 所示。

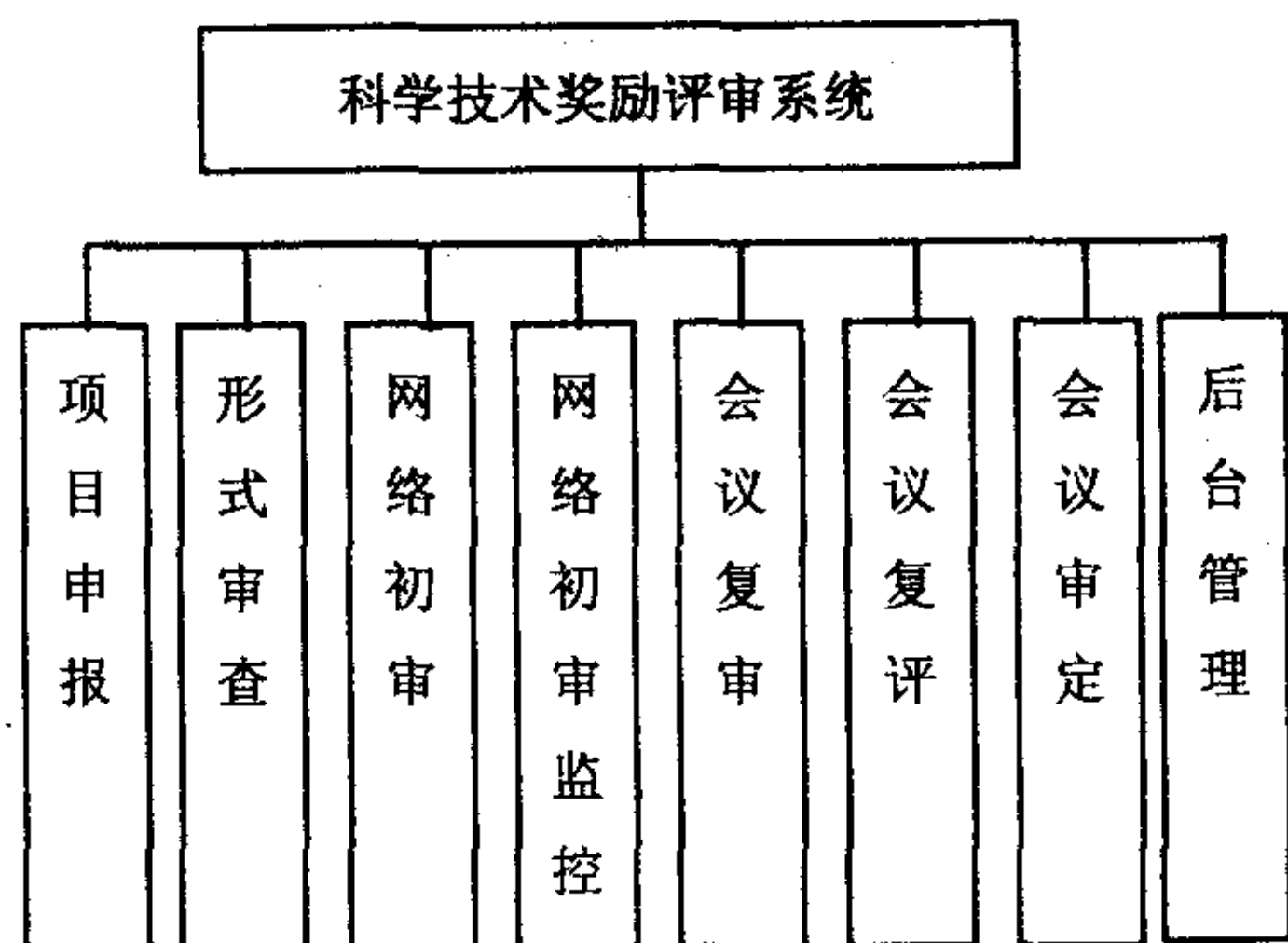


图 2 系统功能设计图

图 2 中,项目申报模块向奖励申报人提供申报功能,网络初审、会议复审、会议复评和会议审定向评审专家提供评审功能。而后台管理、网络初审监控、形式审查模块则负责对奖励办工作的支撑。

1.3 系统的相关类设计

下面介绍一下依照图 1 所示软件体系结构所抽象出的类的具体实现方法。图 3 显示了系统的主要的类结构、类的功能以及相互之间的关系。

如图 3 所示,Web 页面表示层的类主要是提供浏览器对应用系统的访问类,其具体实现方法是编写 .net 环境下的 WebApplication 程序。数据访问层的类是对系统数据访问的组件,具体实现通过类的封装来实现。考虑到系统对异构数据的支持以及今后的分布

式部署,文中采用 XMLWebService 技术来实现业务工作流层、业务规则层和业务原子层的类。系统的技术难点在于业务工作流层类的设计与实现。下文将对这个技术难点进行详细的介绍。

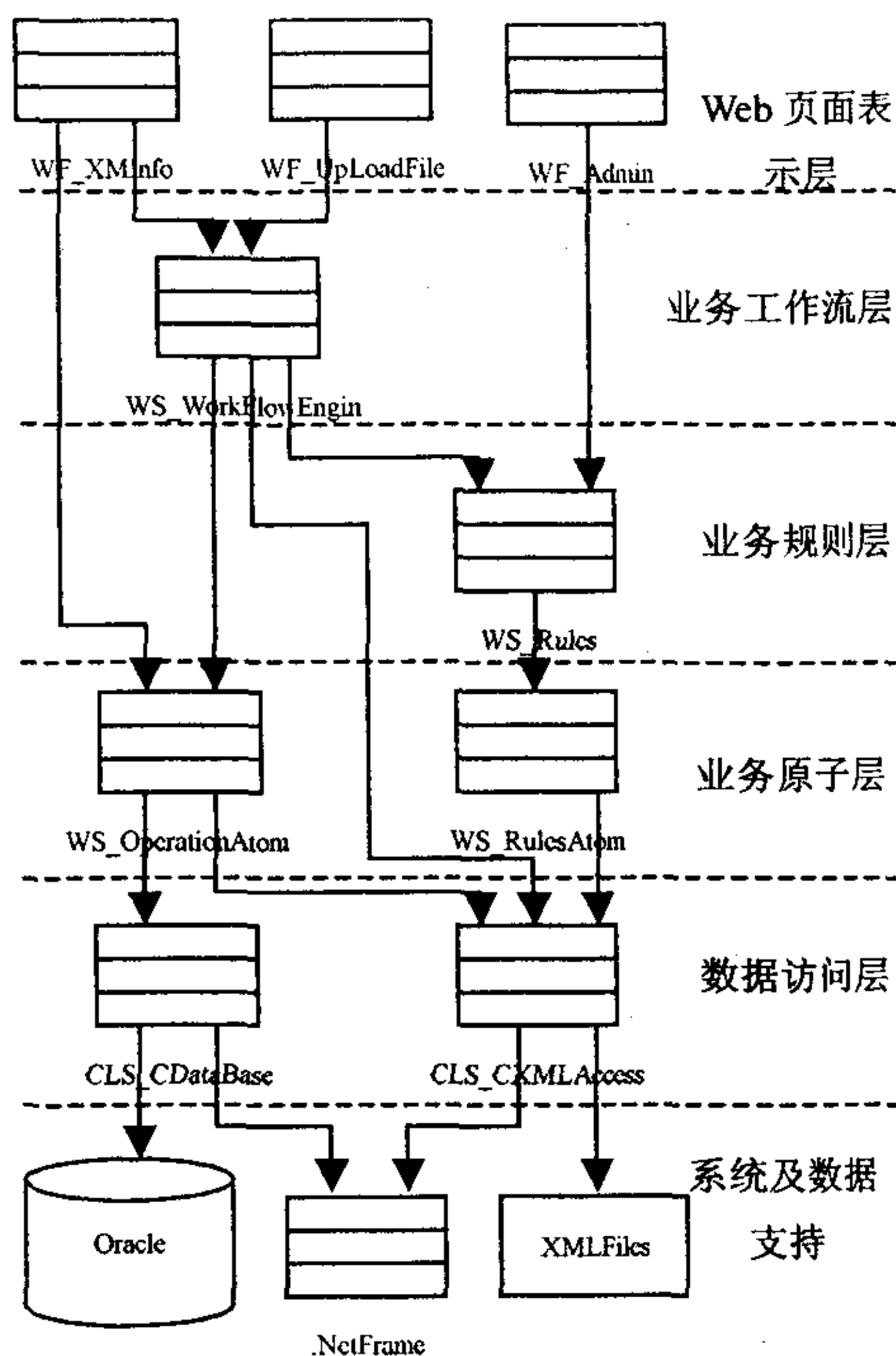


图 3 系统核心类对象图

2 业务工作流层的设计与实现——工作流技术

工作流是一种反映业务流程的计算机化的模型,是为了在现金计算机环境下实现经营过程集成与经营过程自动化而建立的可由工作流管理系统执行的业务模型<sup>[2]</sup>。在此首先通过对奖励评审工作流实例程的分析,引入工作流技术,并通过 .net 平台提供的 XML WebService 技术实现针对奖励评审业务的工作流管理模型。

2.1 业务工作流实例模型

具体业务工作流实例模型如图 4 所示:项目提出报奖申请,由项目的主管单位进行审批,若审批通过,则准许该项目提交申报材料。然后工作人员组织对项目材料进行形式审查。若项目通过形式审查,则奖励办工作人员会对项目的信息进行汇总,提交评审系统。项目将经网络初评、会议初评、会议复评和会议审定四个阶段至最终的结果发布。

2.2 业务工作流类层设计

文中,业务工作流类层其实就是本系统的工作流管理系统,即所谓的工作流引擎<sup>[3]</sup>。作为一个工作流引擎,需要具备以下功能<sup>[4]</sup>:

- (1) 从工作流模型库中读取工作流的模型定义,



并对模型定义进行解释。

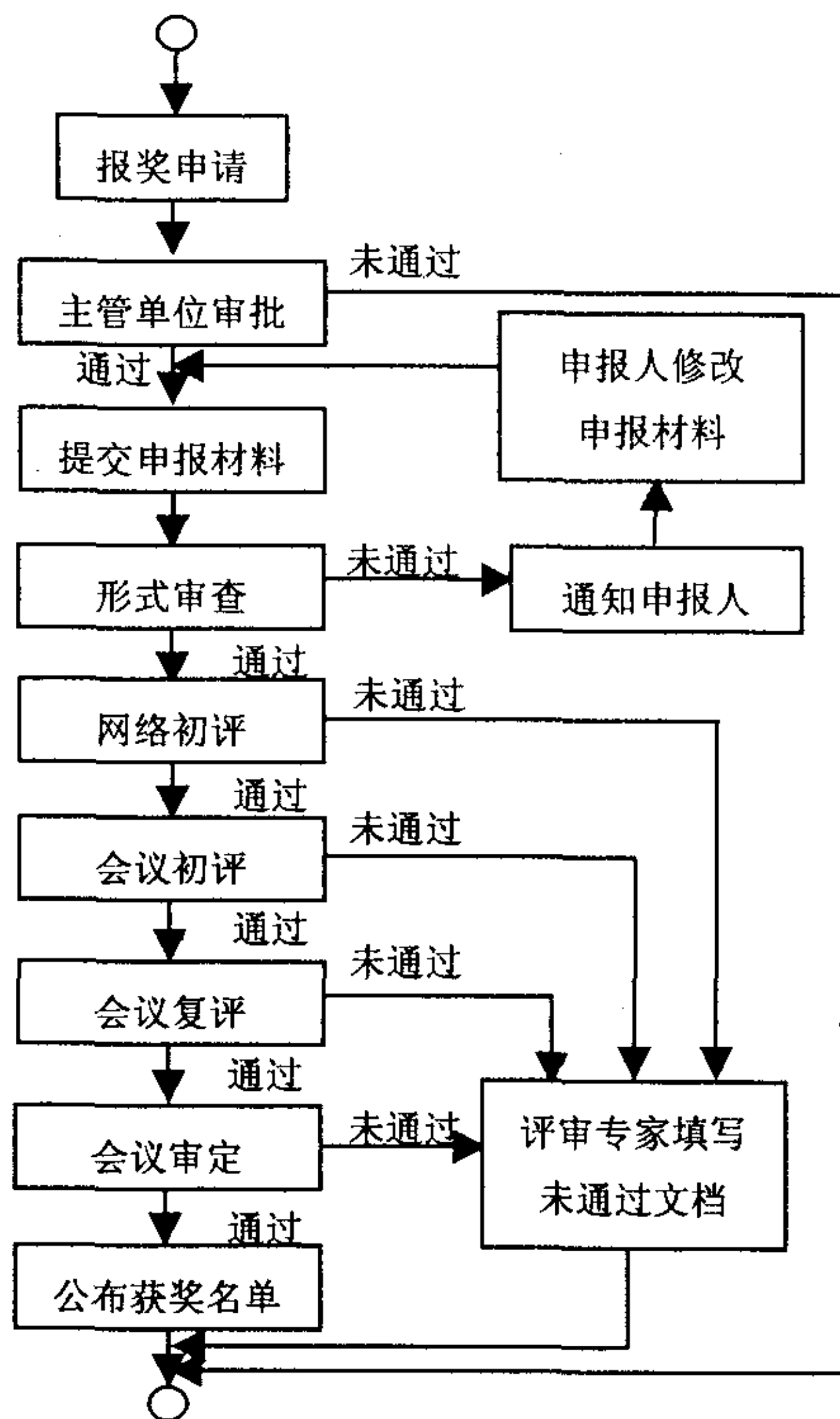


图 4 业务 workflow 实例图

- (2) 控制 workflow 实例的生成、激活、挂起、终止等。
- (3) 维护 workflow 控制数据和工作流相关数据,控制活动单元的执行和活动单元的间的转换,包括串行或并行的操作、workflow 相关数据的传递和解释。
- (4) 调用外部自动应用程序。
- (5) 提供控制、管理和监督 workflow 执行的接口。

故根据图 4 所示的 workflow 实例图形以及 workflow 引擎所需要具备的功能,文中 workflow 层设计如图 5 所示。因考虑到奖励评审系统的特殊性,增加了 workflow 日志管理功能,用于记录 workflow 层所有的操作日志,以方便管理员掌控 workflow 运行状态。

### 2.3 业务 workflow 实现——XML WebService 技术

本系统采用 .net 框架中的 XML WebService 技术<sup>[5]</sup>来向 Web 页面层提供服务。其具体过程如下:首先使用 .net 平台开发 WebService 应用,然后为该服务创建服务描述文件 WSDL,接着在应用服务器中布置 WebService,最后将 WebService 发布到本地注册中心 UDDI。这样,应用程序端通过检

索 WSDL 文件生成一个客户代理对象,从而实现对 WebService 的调用。

下面介绍使用 .net 平台下的 WebMethods 框架开发的 WebService 应用实例。它将 workflow 层组件集成为服务,提供给 Web 页面层。以下代码为 workflow 层提供给 Web 页面层的一个调用接口。

```
[WebMethod]
public string EngineProc (string strEngineModal, string strOperationNo, System. Web. UI. Page m_ Page)
{
    //首先获取 workflow 模型
    WfEngine wfengine = new WfEngine();
    if (wfengine.EngineExist(strEngineModal))
    {
        //若 workflow 模型存在,则首先检测其目前的状态
        WfEngineStatus WfStatus = wfengine.GetCurrentStatus(strEngineModal);
        if(WfStatus.NextOperationNo == strOperationNo && WfStatus.Status.NoError())
        {
            try
            {
                wfengine.Excute(m_ Page); //执行 workflow 操作
                wfengine.WriteLog(strEngineModal, strOperationNo); //填写 workflow 日志
            }
            catch
            {
                //报告错误,通知管理员
                ReportError(strEngineModal, strOperationNo, m_ Page);
            }
        }
    }
    finally
    {
    }
```

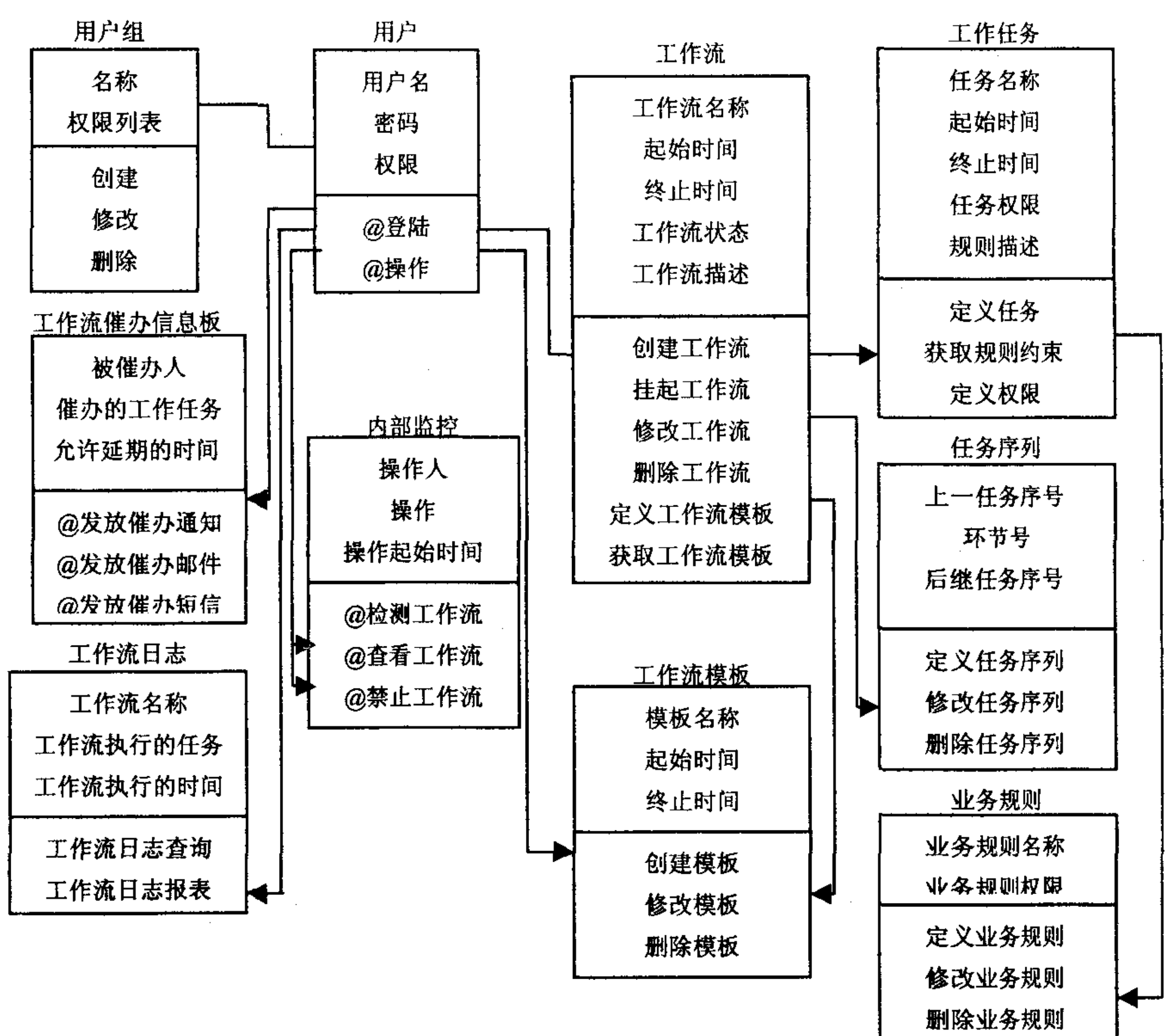


图 5 workflow 层实现的类图

(下转第 211 页)



```

AxesriMapControl.AxMapControl axMapControl1;
axMapControl1 = new AxesriMapControl.AxMapControl();
axMapControl1.LoadMxFile(@"C:\City.mxd",0,null);
IMap pMap = axMapControl1.Map;
IFeatureLayer pSchoolFeatureLayer = pMap.get_Layer(0);
IFeatureLayer pShopFeatureLayer = pMap.get_Layer(1);
//通过点选获得学校要素
IFeature pSchoolFeature;
//通过缓冲区操作获得学校周围的商店
IPoint pPoint = pSchoolFeature.Shape;
ITopologicalOperator pTopo = pPoint as ITopologicalOperator;
IGeometry pBuffer = pTopo.Buffer(100);
IGeometry pGeometry = pBuffer.Envelope;
ISpatialFilter pSpatialFilter;
pSpatialFilter.Geometry = pGeometry;
pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelEnum.esriSpatialRelWithin;
IFeatureSelection pFeatureSelection;
pFeatureSelection.SelectFeatures ( pSpatialFilter, esriSelectionResultEnum.esriSelectionResultNew, false);

```

esriSpatialRelEnum.esriSpatialRelWithin 是 ArcObjects 提供的一个常量,它选择那些落入目标几何图形内的要素。通过对选择集应用 Apriori 算法,由此就可以从大量的数据文件中获取我们想要的知识。

## 4 结 语

讨论了空间数据关联规则挖掘的算法,同时给出了一个实例。随着计算机在各个领域的应用,使得空间数据库系统的应用越来越广泛。空间数据挖掘将人

(上接第 207 页)

```

wfengine.Dispose(); //销毁 workflow
}
else
{
    ReportError(strEngineModal, strOperationNo); //报告错误,表示调用错误
}
else
{
    ReportError(strEngineModal); //返回错误,表示 workflow 模型不存在
}
}

```

## 3 结束语

介绍了科学技术奖励评审平台的设计与实现,该系统采用多层结构,并从系统需要支持自动化与半自动化的业务流程,引入了 workflow 技术。使得该平台能

够智能、机器学习、可视化技术、数据库等集于一体,是一门新兴的交叉学科;空间数据挖掘不同于一般的数据挖掘,这是由于空间数据挖掘的对象不仅包括空间属性数据同时还包括非空间属性数据,但是两者之间又存在着一定的联系,进一步将一般的数据挖掘技术应用到空间数据挖掘领域,还需要更深的研究;另外,除关联规则外,空间聚类规则、空间分类规则、空间分布规律等也是空间知识发现的重要方法。因此,借助计算机进行自动的分析数据抽取知识,是一个重要的研究方向。

## 参考文献:

- [1] 倪 凯,祝晓东,张 超.基于关联规则的空间数据知识发现及实现[J].计算机应用与软件,2005(12):34-35.
- [2] Han Jiawei, Kamber M. 数据挖掘:概念和技术[M]. 范明,孟小峰,等译.北京:机械工业出版社,2001.
- [3] Agrawal R, Imielinski T, Swami A. Mining Association Rules Between Sets of Item in large Databases[C] // In: Proceedings of 1993 ACM - SIGMOD International Conference Management of Data (SIGMOD'93). Washington D. C.: [s. n.], 1993:207-216.
- [4] 李国锋. 空间数据挖掘技术研究[D]. 西安:西安电子科技大学,2005.
- [5] Agrawal R, Srikant R. Fast algorithms for mining association rules[C] // In: Proc of 20th Int Conf Very Large Database (VLDB'94). CA:[s. n.], 1994:487-499.
- [6] 韩 鹏,徐占华,褚海峰,等.地理信息系统开发—ArcObjects 方法[M]. 武汉:武汉大学出版社,2005.

够快速地实现对业务的重组。目前,该平台已经在国家科技奖励办公室以及上海、山东、内蒙古、湖南、河北、甘肃、浙江等省、市、自治区级科技奖励办公室投入使用,深受用户的好评。

## 参考文献:

- [1] 张友生. 系统分析与设计技术[M]. 北京:清华大学出版社,2005.
- [2] 罗海滨,范玉顺,吴 澄. 工作流技术综述[J]. 软件学报, 2000,11(7):899-907.
- [3] Workflow Management Coalition. Workflow management coalition terminology and glossary [R]. WfMC - TC - 1011. Brussels: Workflow Management Coalition, 1996.
- [4] 范玉顺. 工作流管理技术基础[M]. 北京:清华大学出版社,2001.
- [5] 饶 元,冯博琴,李尊朝. 基于 WebServices 的服务合成技术研究综述[J]. 系统工程与电子技术,2005,27(8):1481-1489.