

江苏省电力公司 SG-ERP 中统一 workflow 设计与应用

承轶青, 傅启明

(江苏省电力公司, 江苏 南京 210024)

摘 要: 江苏电力信息化建设不断深入发展, 在升级和完善了项目、物资、财务、生产、营销等公司主要应用系统的同时, 对不同业务系统的业务流程的统一规划与集中管理提出了更高的要求。本文针对江苏电力对流程的需求, 分析了业界现成流程产品的不足, 阐述了构建统一 workflow 的构建想法, 描述了其设计思路与系统结构, 并总结了其设计成果与相关配置点。最后, 总结了统一 workflow 的应用成果, 并对电力行业流程发展方向进行了展望。

关键词: 统一 workflow; workflow 设计; 推拉式统一待办集成; 电力行业

0 引言

随着江苏电力信息化水平的提升及信息化技术的快速发展, 于 2007 年底江苏电力内部已经搭建了包含数据中心、数据交换平台、应用集成平台、企业门户、网络平台在内的一体化企业级信息平台。同时, 升级和完善了项目、物资、财务、生产、营销等公司主要应用系统, 实现了全省范围业务流程的纵向贯通和软件版本的统一, 并根据“软件集成, 硬件集中”的思路, 在对这些系统进行全省集中部署的同时, 按照 SOA 理念, 在跨部门需求的基础上, 实现了项目管理为主线项目全过程管理、工程资产的账卡物一致、电能量信息集成和营销财务数据集成等跨多个业务系统的横向数据共享和流程互通。支撑公司相关业务的同时, 也为公司信息化建设提供了宝贵的经验和借鉴。构建江苏电力企业内统一的工作流组件迫在眉睫。

1 江苏电力实施统一 workflow 前的现状

江苏电力在实施统一 workflow 之前, 各业务系统对业务流程的实现方式不尽相同: 有些通过业务系统的标志位在业务逻辑中判断; 有些系统会构建出自己的一套特有的 workflow 引擎。对于这些实现方式, 存在如下问题:

- 1) 重复建设。每个系统都建设自己一套的工作流实现, 浪费资源。
- 2) 集成困难。因为每个系统都是按照满足自己的业务特点去建立 workflow, 所以标准接口存在偏差, 给集成带来困难。
- 3) 业务功能使用效率低。因为没有统一的

workflow, 所以就不能统一展现用户的工作事项, 引起用户工作效率低下。

所以, 以 SGERP 项目为契机, 同时也是为了支撑业务流程的实现落地, 建立统一 workflow 迫在眉睫。

2 现有 workflow 产品的不足

市场上出现的众多的现有 workflow 产品, 部分产品源自高等院校、科研院所等, 对 WFMC 规范有着较为深入的研究, 其产品有着较好的规范性, 但这些产品往往难以满足企业内部各种不符合 workflow 规范的特殊流程; 部分产品源自实际需求, 能较好的适应规范不能满足的各种特殊性要求, 其产品有较好的实用性, 但与 workflow 相关规范有一定的差距。各类 workflow 产品在江苏电力直接使用, 尚存在以下不足:

2.1 难以满足企业复杂的组织机构

作为国有大型企业, 江苏电力内部存在的组织结构比较复杂。首先体现在组织机构层级较多, 包括省、市、县、工区、班组等多层结构, 且各基层单位组织结构各不相同; 其次组织机构的组织分类方式复杂, 如人力资源系统建立的是行政层次分类关系, 而党务系统要求建立的党委支部党小组的组织分类, 再次各级各类管理机构、管理人员较多, 对应用系统常要求分级分层、垂直对口管理。而通用的 workflow 软件几乎很难适应如此复杂组织机构的实际需求。

2.2 难与江苏电力统一身份认证集成

目前江苏电力已经采用全省集中部署的统一身份认证系统, 通用的 workflow 软件系统均无法直接使

用江苏电力统一身份认证系统。对于部分非开源的产品,如信雅达、西安协同、上海普元等,若其不具备较好开发接口或厂商不愿提供完整开发接口,此项问题将难以解决或需要完全依赖厂商处理。

2.3 无法适应企业复杂的流转模式

江苏电力在实际工作中存在一些标准流程难以覆盖的流转模式,这些模式具有一定的特殊性。对于规范性较好的系统而言,通过系统自身的功能将无法适应企业复杂的流转模式,因此一般会考虑在业务系统中变通解决。但采用此类解决方法后,使用工作流系统的意义将急剧下降,从而造成工作流系统与业务系统界面的模糊,直接导致开发、维护工作的困难。

2.4 难以同时适应众多业务系统的需求

目前江苏电力开发的多个业务系统对于工作流的需求不尽相同,通用工作流软件产品目前基本能满足某一特定需求的业务系统,但难以同时适应多种业务系统的需求。正如前文所述,通用工作流产品均可支持对某一特定应用系统的“嵌入式”支持,而 IBM、BEA 等类似产品可以对跨系统的业务进行部分整合,但尚无某一产品能较为全面的适应江苏电力众多业务系统的需求。

3 构建江苏电力统一工作流

基于以上对江苏电力业务系统对工作流的需求和现成工作流产品的分析,江苏电力决定开发并构建自己的统一工作流。

3.1 功能目标

在普遍调研江苏电力信息系统特点的基础上,参考 WFMC 等规范,根据企业实际情况进行裁剪与扩充,设计并开发统一的工作流引擎。在工作流核心引擎建立的基础上,建立适合企业需求的工作流管理系统、设计开发流程设计工具、工作流接口、工作流监控工具等。

3.2 设计思路

由于工作流的使用主体江苏电力是一个国有集团型企业,因此设计的统一工作流在遵循业界主流的工作流标准(WFMC 接口一、BPMN)与规范的基础上,还必须匹配国有企业的管理特点。

3.2.1 满足复杂的企业组织权限模型

国有企业组织机构复杂繁多,权限模型必须统一并可实现多业务系统共享。为了实现流程组件“统一”的特点,统一工作流与江苏电力的统一权

限组件紧密关联。该权限模型提供国网范围内统一的用户和权限管理的技术方案,其支持多套组织机构和企业角色、业务角色、业务组织角色,同时提供权限的分级授权和分级管理功能。是一套相对完备且适合国有集团型企业使用的权限模型,其能力覆盖了定义临时群组、为完成特定工作而成立的编组的需求。统一工作流在设置活动的参与者或流转中的业务规则时,结合统一权限体系中的元素(组织、角色等)进行设置,真正做到了统一权限与流程组件的无缝连接,极大提高了统一工作流对江苏电力组织与权限的支持。

3.2.2 适应环节多而复杂的业务流程

江苏电力内部的业务流程环节多而复杂。对此,作为复杂的业务流程建模的支撑,统一工作流提供了支持包括 20 种工作流模型的建模的解释与执行的流程引擎,可以满足电网行业复杂业务流程的需要。同时针对江苏电力内部业务人员的实际特点,提供了基于 B/S 架构的简单直观的流程建模工具。使得没有任何编程经验的业务人员在了解业务规则与需求的情况下,也可以利用流程定义工具中口语化的脚本工具进行流程跳转条件及活动参与者的设置。流程设计提供的线性、扇状、回圈、会签、加签、条件式判断流程类型,并支持动态退回机制、调用流程,用户可依据实际业务自行组合,也满足江苏电力的各式需求。

3.2.3 支持多变的流程模板

为适应企业业务流程的调整,统一工作流支持多版本的流程定义模板。流程定义模板以版本号区分,流程定义模板发布后在发起流程时指定发起流程所用的版本定义即可发起所需版本流程。同时流程定义模板做到热发布,即流程定义模板发布后即可用该流程定义。同一流程定义的多个版本可同时运行,运行时按照该流程发起时定义所用逻辑进行流转。

3.2.4 跨系统跨部门的业务流程

根据“软件集成,硬件集中”的思路,江苏电力一些业务流程需要跨单位、部门甚至是跨业务系统,尤其是 SG-ERP 中对流程的跨系统集成更提出了严格要求。为满足跨系统需求,统一工作流在流程模板定义中可对流程及其中的活动指定其部署系统与节点,流程发起及处理中的业务逻辑由提供活动节点的业务系统完成,这样即满足业务逻辑与流程逻辑分离而保证流程引擎运行可靠性,又保证了

流程数据与业务数据的独立性。对于跨单位、部门的流程，通过使用统一权限的基准组织与业务组织的映射可做到运行中组织权限数据的对应。

3.2.5 统一的流程管理与监控

作为企业级的应用，统一 workflow 提供了统一的流程管理与监控入口。流程管理员可通过统一的流程监控管理功能，包括对运行中流程实例、历史流程实例的监控和管理。对于所有的流程实例，都能够图形化展示流转的历史记录。对流程实例的发起信息、每一步活动的处理信息、流程及活动的所有数据进行展示。对于子过程活动，还可看到对应子流程的流转全过程，实现企业级流程全貌展现，能够在流程图上模拟流程流转的全过程。

3.2.6 推式 workflow 设计

统一 workflow 遵循 SOA 理念，采用模块化设计，从流程定义、流程引擎、流程待办三个方面整合 workflow 需求，提供了完善的 WEB 服务接口，同时针对 J2EE 应用提供封装的客户端包。这种设计是一种推式的 workflow 设计，即业务系统调用流程平台接口，将流程相关信息推送入统一 workflow。流程平台对流程数据进行保存并经引擎计算后，将业务流程的流转推送至下一步。这样使得业务系统只着眼于

自身的业务数据，而无需对 workflow 流转中的流程数据进行关注。

3.2.7 推拉式待办集成

统一 workflow 待办则采用推拉式的集成方式。即对于统一 workflow 待办的集成，有推和拉两种方式。使用统一 workflow 的引擎产生的待办是调用接口直接推入的。对于已有自己流程引擎的原业务系统，可以进行两种待办改造：在使用自己流程引擎的同时将待办数据推送入统一 workflow 进行保存，这也是推的方式；或者不将自己的待办存入统一 workflow，只是本身提供待办查询的服务并注册在统一 workflow 中，在统一待办展现的时候实时查出后显示，这是拉的方式。推拉式的待办集成方式实现了流程待办的统一显示于处理，同时为国网推广的业务系统的待办集成提出了一个解决的方法。

3.3 统一 workflow 系统结构设计

统一 workflow 系统结构可以分为资源层、流程层、实例数据层、逻辑层、服务层和展现层，其系统结构请见图 1。

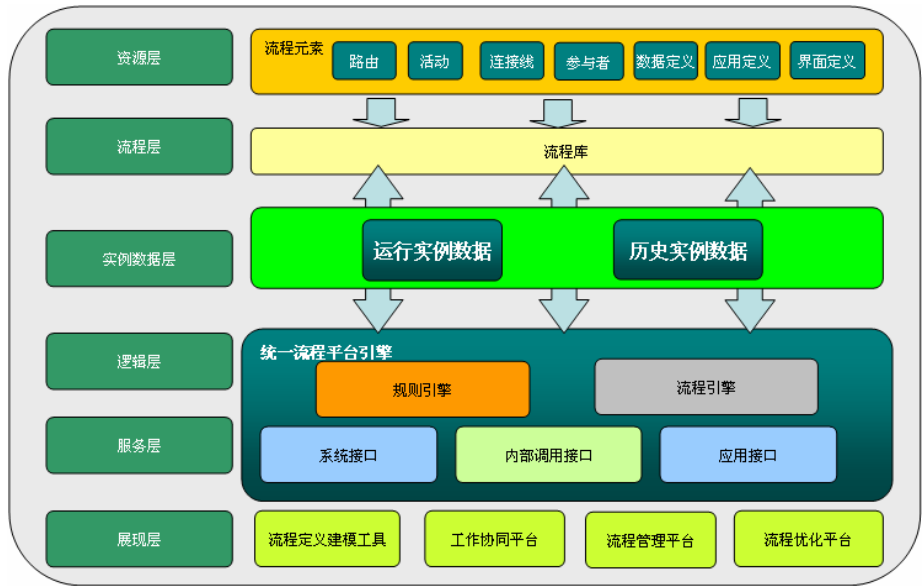


图 1 统一 workflow 系统结构图

3.3.1 包含流程基本元素的资源层

在资源层中是一些流程基本元素，包括：各种路由、各种活动、连接线、参与者、流程与活动的数据定义、应用的定义及界面的定义等。这些元素都是流程定义的基石。

3.3.2 存储流程定义模板的流程层

流程层是流程定义的存储库，其间记录了流程的定义，即组成流程定义的流程元素之间的逻辑关系。

3.3.3 规则引擎与流程引擎组成逻辑层

在逻辑层和服务层中的是统一工作流的工作流引擎。处在逻辑层的是：规则引擎和流程引擎。规则引擎用于校验和模拟流程定义；流程引擎用于控制流程的流转、计算下一步及处理流转过程中的动作及数据的得到与存储。

3.3.4 提供各种接口的服务层

处在服务层的是三种接口：内部调用接口、系统接口和应用接口。内部调用接口对外不公布，主要是对流程数据库的操作。系统接口和应用接口被称为对外接口，其中系统接口主要是统一工作流设计和运行时所依赖的企业基础设施，在统一工作流中由江苏电力统一权限提供；应用接口则是业务应用系统开发过程中调用的程序接口，统一工作流提供的主要是 WebService 接口及封装好的 Java 接口。

3.3.5 具体直观的展现层

展现层是以具体直观的形式将流程平台展现的层次。主要包含：流程定义建模的工具、工作协同平台、流程管理平台及流程优化的平台。

3.3.6 流程运行存储的实例数据层

实例数据层中的是发布后的流程定义被引擎启动后生成的实例数据，分为运行中的实例数据及处理完成后的历史实例数据。其中包括流程实例、节点实例及这些实例中对应的数据。

4 统一工作流设计成果与配置点

4.1 统一工作流设计成果

通过对江苏电力统一工作流的建设设计，已有如下设计成果：

1) 基于 WEB 方式的简单易用的拖拉式可配置流程建模工具。

2) 与江苏电力统一权限无缝结合的版本可控的流程定义机制。

3) 满足电力行业常用需求的支持 20 种流转模式的稳定健壮的流程引擎。

4) 从流程的定义、引擎、工作列表等角度抽象出来的 WEB 服务接口及客户端包。

5) 强大的流程实例监控与管理功能，包括暂停、恢复、终止、删除、任意跳转等。

4.2 统一工作流配置

流程平台的配置分为定义配置和集成配置两部分。

4.2.1 版本化的流程定义的配置

包括流程名称、流程活动组成、活动参与者、

流程流转逻辑、流程与活动数据及待办链接等。同时流程定义支持版本化，可以适应业务流程的变化。流程定义的配置，是业务流程发起的基本和先决条件。

4.2.2 待办集成 WEB 服务配置

推拉式的待办集成在此定义和配置，包括管理员对拉方式的 WSDL 地址及操作参数配置，对推方式的业务编号及待办查询补发 WSDL 配置，以及用户对显示的待办定制的设置。

5 统一工作流应用成果

自从 2008 年底统一工作流上线以来，不断的有业务系统接入，如工会系统、综合管理、安全生产管理等。至 2010 年 SGERP 上线，又陆续有 FI、HR、MM、PS、PM 等系统接入上线，同时统一工作流提供了供 SAP 调用的服务并接入 SAP 流程。目前生产环境中已有工作流 329 条，流程定义模板 440 条，运转中流程实例 21 万多条，运行中的待办事宜 103 万条，运行情况良好。国网下推的业务系统也已有 OA 协同办公和国网经济法律接入，将待办信息以推方式送入统一工作流。

6 总结与展望

进行工作流引擎与工作流管理系统的设计、开发是建立江苏电力一体化平台的基础工作，是今后江苏电力信息化建设中大量采用的核心框架，其设计理念、功能需求将以企业实际工作为出发点和立足点，结合其他工作流产品的优点与长处，在规范性与实用性中寻找一个较优的结合点。该项工作的顺利开展与推广将有利于江苏电力信息化项目的设计、开发工作，有利于信息化系统的运行、维护工作，促进江苏电力信息化工作水平更快更好的发展。

随着整个电力行业信息化水平的提升和信息化建设步伐的加快，企业内部的组织权限体系及业务流程的设计与管理方式会越来越复杂，而流程产品的多样化和其难以定制以满足企业本身的特性将会是电力行业信息化建设中不可轻视的阻碍。展望信息化不断发展的未来，建设统一的企业级的流程管理平台必将成为电力行业大范围内的趋势。

统一工作流不是一开始就能做到尽善尽美，需要企业在使用过程中不断优化。目前统一工作流在如下方面还需要优化完善：流程实例运行状态的版

本化, 这样可以把流程实例恢复到任意一个时间点; 随着系统的使用越多, 工作流的实时运行监控的性能, 历史数据的分析统计性能问题凸显出来, 需要在底层设计做性能优化。

参考文献:

[1] 顾永生. 工作流在企业业务集成中的应用[A]. 电力行业信息化年会[C]. 2007.

[2] 马伟, 曹宝香. 基于 Web Services 和 Agent 的面向服务的柔性工作流[J]. 济南大学学报(自然科学版), 2011(01).

[3] 邓启军, 姚进, 陈昌华, 等. 基于 Web 和工作流的企业自动化管理系统[J]. 实验科学与技术, 2010(05).

[4] Business Process Model and Notation (BPMN), FTF Beta 1

for Version 2.0, OMG Document Number: dtc/2009-08-14

[5] WfMC Workflow Reference Model. WfMC-TC-1003 v1.1 1995

[6] Workflow Management Coalition Workflow Standard Process Definition Interface -- XML Process Definition Language, Document Number: WfMC-TC-1, October 3, 2005, Version 2.00.

作者简介:

承轶青 (1979-), 男, 江苏张家港人, 高级项目经理, 从事电力信息化工作;

傅启明 (1980-), 男, 江苏淮安人, 从事电力信息化工作。