

# workflow思想在计划管理系统中的应用

Thought of Work-flow Applied in the Plan Management System

何兴亮 褚建新 袁胜利 (上海海运学院 200135)

**摘要:**分析了传统的生产计划与调度模式的弊端,提出了基于 workflow思想的管理解决方案,并给出了基于 COM+ 融合了 workflow思想的生产计划系统的系统框架和实现方法。

**关键词:** workflow管理 生产计划与调度 集成 COM+ Delphi

## 1 问题及背景

笔者参与了华能某电厂燃料运输公司的信息管理系统的开发工作,在开发计划管理子系统的时候,遇到了如下问题:生产计划是粗放的,没有从数量上考虑各个班组实际生产能力和所需要的各种资源,各个生产班组也不能及时给生产计划部门反馈详细的生产进度等信息,调度部门也不能按计划监督生产班组的生 产状况,各个生产部门之间单独运行,缺乏协调,使得生产计划部门,现场调度部门和其他部门之间的信息不 通畅。造成了管理上的不协调。同时,由于管理的需要,各种 workflow根据 实际情况需要变动,传统的定制的管理流程不能适应公司管理的需要。

为此我们在开发计划管理系统和调度管理系统及其中控管理系统时候,应用 workflow思想,生产计划在考虑计划目标的同时,根据生产流程,考虑企业的生产能力约束,生成该计划业务 workflow任务表,并把生产 workflow任务表传递到调度部门,调度部门根据各种生产任务流及其不同任务流的约束关系进行生产上的统一调度,生产调度部门把计划执行情况及时地反映给生产计划部门,这样就可以实现生产计划与调度和运行的协调控制和无缝集成,使生产过程能够及时响应内外部环境变化,同时可以根据公司实际情况,自己定义生产计划表单的处理流程,达到了企业 管理的柔性。

## 2 workflow及其 workflow管理系统

workflow就是将一组任务组织起来完成一个确定的经营过程。它根据一系列的过程和规则使文档、信息或任务能在不同的执行者之间进行传递与执行。workflow也就是在一个业务处理过程中的信息流和控制流。信息流就是部门之间传递的各种文档、消息和数据。控制流决定了在哪些部门之间传递信息,以及传递的次序。workflow的关键要素包括:活动,约束,资源,角色。工作活动分解为明确定义的任务(Tasks)、角色(Roles)、规则(Rules)和子过程(Procedures)。

workflow管理就是管理业务流程中活动的顺序,并把合适

的资源分配给活动,以此来实现业务处理过程的自动化。

workflow管理系统指运行在一个或多个称为 workflow机的软件上的用于定义、实现和管理 workflow运行的一套软件系统,它和 workflow执行者(人、应用)交互,推进 workflow实例的执行,并监控 workflow的运行状态。

## 3 workflow及其 workflow管理系统思想的应用

计划管理包括计划的制定,审批,分解,下达等功能。在这个过程中涉及到的主要数据包括:生产执行部门,审批人或者审批部门,所需要的设备资源,人力资源,及其资金,计划预定开始时间,计划最晚开始时间,计划预定结束时间,计划最晚结束时间,计划状态。

计划管理系统的主要需求:能够定义每一次计划执行的流程,能够满足流程的变动;计划可跟踪,能够获得计划的当前信息和历史信息;计划执行情况可跟踪,能够根据计划查找所涉及的资源的实际使用情况;计划可细分解且能够被调度管理系统调用相关的功能。

应用 workflow思想,生产计划的一次执行过程可以抽象为 workflow的一次执行过程,为此我们可以把计划管理涉及到的数据分为业务数据和控制数据,同时根据 workflow的要素,把计划管理需要执行的功能抽象为 workflow活动,计划执行过程中的边界抽象为约束,计划执行中涉及到的人抽象为角色,计划执行所需要的各种设备人力和资金抽象为资源。

根据 workflow管理的内涵,设定计划管理功能可以执行的顺序和触发条件以及计划状态的转换机制。

根据 workflow管理系统的思想和分类,我们可以把计划管理系统划分为管理型和生产型,根据底层实现技术我们把计划管理系统划分为以过程为中心型,任务项传递机制的不同我们把计划管理系统划分为套件系统型。

在计划管理系统中所涉及的角色,workflow活动,约束,资源和所涉及的基本数据,业务数据及其各个活动的转换规则如表 1。

表 1 基于 workflow 思想的计划管理系统功能数据图表

角色	车间班长	技术专工	预算管理员	生产管理员	物资管理员	计划管理员	经理	调度管理员	中控管理员
工作点 (功能)	生成计划	修改计划	计划资金 预算审核	计划人力 资源审核	计划设备 资源审核	计划时间 安排审核 计划下达 计划终结	计划下达 审核	执行计划 任务 终结计划 任务	反馈计划 执行情况
业务数据	计划基本数据	计划基本数据	预算资金数据	计划人员数据	计划设备数据	计划时间数据	全部数据	任务执行 情况数据	计划执行 情况数据
控制数据 (状态)	1	2	3	4	5	6 8 11 12	7	9 10	
约束	基本数据约束	基本数据约束	预算数据约束	人员数据约束	物资数据约束	时间数据约束			生产数据约束
规则	顺序转换状态,小于7的状态如果不能通过转换到状态12,状态转换时考虑数据约束车间班长+计划新建;状态1:技术专工+计划定稿;状态2:计划预算管理员+预算已审核;状态3:生产管理员+人力已审核;状态4:物资管理员+设备已审核;状态5:计划管理员+时间已审核;状态6:经理+计划通过;状态7:计划管理员+计划已下达;状态8:调度管理员+计划在执行;状态9:调度管理员+计划已执行;状态10:计划管理员计划已执行;状态11:计划管理员+计划已终结;状态12;								

#### 4 计划管理系统的实现和调度管理系统的集成

根据项目的实际要求和情况,我们在实现中采用了基于 COM+ 的分布式应用体系结构,COM+ 是微软公司提出的分布式对象技术标准,它融汇微软已有的 COM, DCOM, MTS 的优秀思想,形成了统一的企业应用的组件技术。

COM+ 是 WindowsDNA 的技术核心,提供了组件的运行环境和几个内置的服务程序,使得用户可以使用逻辑设计过程来创建多层应用程序。为构建分布式的多层的灵活的计划管理系统提供了良好的技术支持。

根据 workflow 思想基于 COM+ 的分布式计划管理系统的体系结构见图 1。

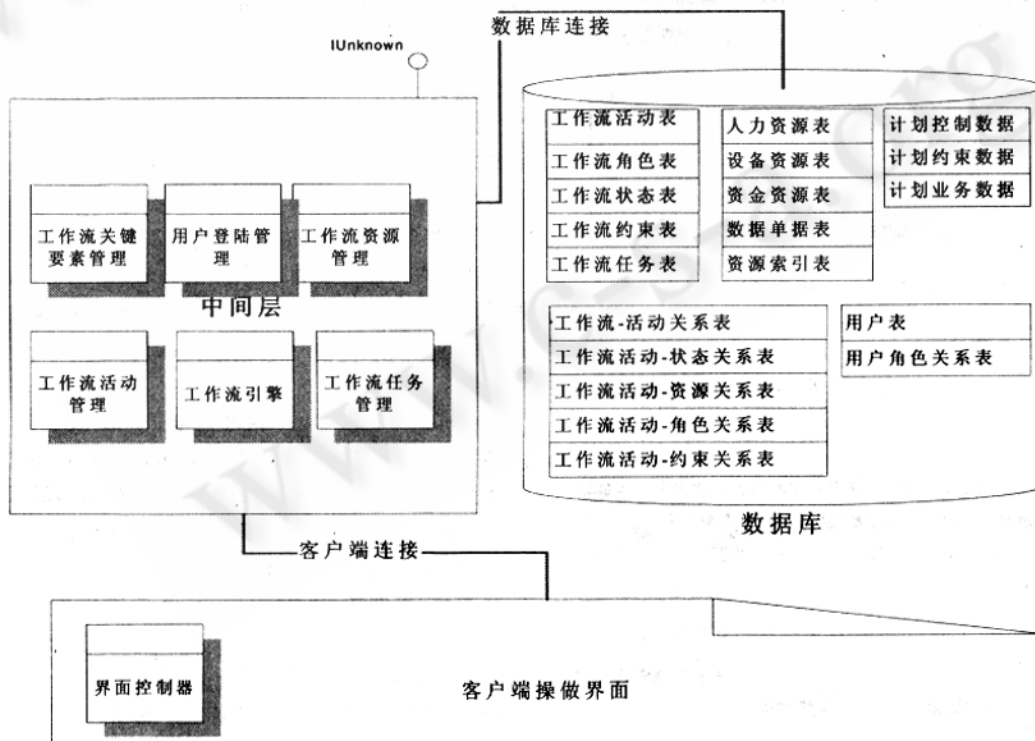


图 1 基于 com+ 的计划管理系统架构图

实现机制:客户登陆以后,根据用户的角色,在工作流任务管理器中获得用户任务列表,界面控制器根据任务和用

户角色所具有的操作功能生成功能按钮,用户输入必需的数据以后点击功能按钮,功能按钮调用中间层中的计划 workflow 引擎套件接口,计划 workflow 引擎对象根据当前计划的状态激活相关的活动,在活动执行以后,改变计划状态。

在中间层的 com+ 对象中:

工作流要素管理对象:管理计划 workflow 中的基础要素包括用户角色的制定,约束计划状态转变所需要的条件约束,对应整个 workflow 所需要的全部工作活动点,计划在整个 workflow 中所具有的全部状态。

工作流资源管理对象:管理计划 workflow 过程中所需要的各种资源包括人力资源,设备资源,资金资源,数据表单资源。

工作流活动管理对象:根据工作流的需要配置 workflow 中所包含的活动,并且配置执行 workflow 活动的执行单位,角色,及其活动执行前的前置状态及其执行后的状态。

计划 workflow 引擎对象:根据计划的状态及其转换规则转移到计划的下一个状态,并且使能对应的工作流活动。

以下为 Delphi 实现的计划管理系统运行界面:

(1) 总界面设计。总界面上应该有对应于 workflow 的执行单位设定,工作流程审定, workflow 活动的执行和计划的执行等功能,运行界面如图 2。

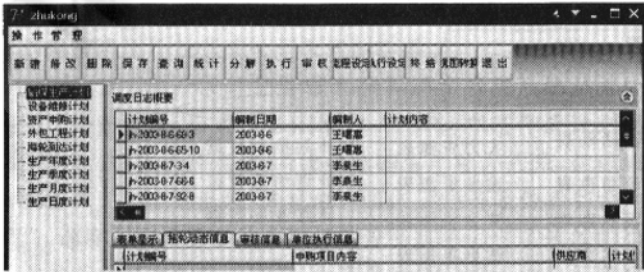


图 2 计划管理系统总界面

(2) 执行单位界面设计。主要功能是设定计划对应的执行单位,单位可以分为部门和个人两种类型,设定每个执行单位所需要的计划所需时间,运行界面如图 3。

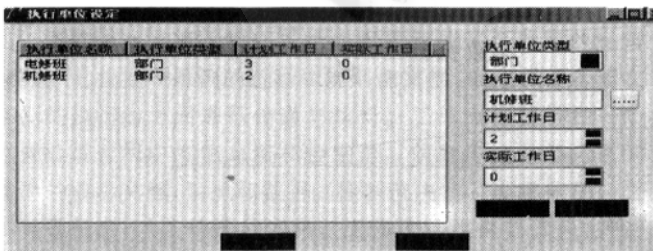


图 3 设定执行单位

(3) 设定该计划所需要的人员和设备之后,需要对该计划进行审核,计划审核需要的处理活动过程可以由计划管理

员动态配置,流程审定运行图如 4。

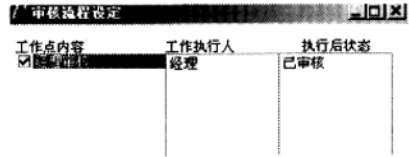


图 4 计划流程设定图

(4) 流程设定以后,在各个用户登陆以后,根据用户的角色,激活用户在计划管理系统所能执行的工作点活动,用户执行对应的工作点,工作点执行如图 5。

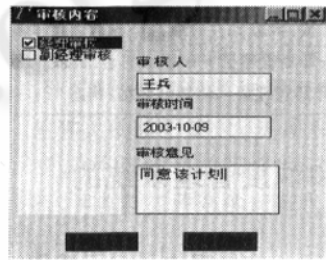


图 5 工作流活动执行

调度管理系统可以调用计划管理系统中的 workflow 任务管理接口,获得需要调配的 workflow 任务表内容,并且根据任务进行调配和安排生产部门各个单位的工作内容,在相关的生产单位执行完相关的工作计划任务以后,把计划执行情况,计划执行中实际需要的设备人力及其实际的时间,反馈到相关的计划 workflow 活动数据中。这样就实现了计划对调度的驱动,生产运行情况对计划的反馈。

### 5 结束语

采用 workflow 基本思想的计划管理系统可以实现在正确的时间,以正确的顺序,将正确的任务分配给正确的角色,实现对业务流程全局完全的控制,并且使 workflow 有序,实现跨部门,跨应用系统的协同工作,提高生产效率和节省资源。

我们可以动态配置 workflow 的活动,活动对应的资源,约束,状态及其活动状态之间的转换规则,可以满足企业流程的变化和更新,使系统具备一定的柔性。

### 参考文献

- 1 周万坤、朱剑英,基于 workflow 技术的集成化生产计划与调度模型,南京航空航天大学机电工程学院,2002。
- 2 周尊国, workflow 管理系统在电力企业管理信息系统中的应用,山东鲁能信通有限公司,2002。
- 3 范玉顺、罗海滨、林慧萍, workflow 管理技术基础,清华大学出版社,2001。
- 4 高健康、段富,基于 COM+ 的分布式 workflow 管理系统 UML 模型,太原理工大学信息工程学院,2001。
- 5 何兴亮,华能南通电厂燃运公司管理系统需求分析书,上海海运学院,2002。