

项目管理在动车组整车研发过程的应用研究*

韩彩夏,夏清洁,攸彩虹

(南车青岛四方机车车辆股份有限公司 信息技术部,山东 青岛 266111)

摘要: 动车组产品结构复杂,整车研发时间限制性强,在整车研发过程中实施信息化、现代化的项目管理,是动车组产品研发的必然趋势。在分析 Teamcenter 的项目管理功能及项目管理模式的基础上,深入探讨动车组整车产品设计研发过程中实施项目管理的必要性,从而论述整车产品研发过程中实施项目管理的关键技术及具体工作。

关键词: 项目;项目管理; workflow

中图分类号: TP399

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2013)11-0007-03

Research on project management in MUs development

Han Caixia, Xia Qingjie, You Caihong

(Information Technology Department, CSR Qingdao Sifang Co., Ltd., Qingdao 266111, China)

Abstract: The structure of MUs is complex and product R&D is limited by time, so implement project management in MUs development is the inevitable trend of locomotive product development. The project management based on Teamcenter and the pattern of project management are discussed, then the necessity of implement project management in vehicle is explored, and the key works of implement project management in MUs are proposed.

Key words: project; project management; workflow

动车组产品结构复杂,开发过程涉及到机械、电气、动力、空气和软件等多学科数据,同时在整车研发过程中需要市场、研发、工艺、供应、制造、质量、服务等部门的协同合作^[1]。整车研发过程中采用项目管理技术,通过将人、财、物及信息等资源合理调配,以实现快速研发客户需要的产品。处理好“成本”、“质量”、“速度”之间的关系,以低成本、高质量、快速研发出符合客户需求的产品,是目前整车研发过程必须充分重视的问题。Teamcenter 作为成熟的 PDM 系统,它提供的项目管理功能有效地支持项目管理过程的项目启动、项目计划、项目执行、项目监控、项目结项等多个阶段的工作,是对动车组整车设计过程进行项目管理的有效 PDM 系统软件。

1 项目管理模型

项目管理是在项目实施过程中将计划、组织、人、物及信息等资源有效配置,对项目的运行状态等信息进行反馈,是建立在工作流基础上的一种管理。它以任务作为管理对象,对项目的内部逻辑进行任务计划、跟踪、控

制和资源调配,对项目进行有效地计划、组织、协调与控制,达到高效利用资源,提高生产效率的目的^[2]。

在以工作流为基础,以进度管理为主线的项目管理模型中,一个产品研发作为一个项目,一个项目分解为多个任务,一个任务划分为多个作业,在为作业分配资源时,也要为其配置一个流程,配置完资源后,具有一定权限的用户通过启动工作流引擎来启动流程,有流程支持活动,实现以流程为核心的项目管理模式^[3-4]。

1.1 项目

与产品结构树的根节点对应,也是项目分解结构中的根节点,使用一定的资源,在规定的时间内完成的某个设计任务。

其数学表达式为:

$$\text{Proj} = \{\text{Desc}, \text{Orga}, \text{Res}\} \quad (1)$$

式中 Desc 是项目的基本属性集合,包括项目的唯一标识、计划开始时间集合、计划结束时间集合、实际开始时间集合、实际结束时间集合及项目的状态集合;Res 是项目的资源集合,指与项目相关的文件信息,工具信息;

* 基金项目: 国家科技支撑计划 (2009BAG12A01-F01-1)

综述与评论 Review and Comment

Orga 是项目组织集合,指本项目中人员组织信息,包括部门、角色等。

1.2 设计任务

项目下层与产品设计相关的模块,或者叫做小单元,它与过程相对应,是阶段性完成的工作,它与产品中的各个模块或子模块对应。

其数学表达式为:

$$\text{DesiTask} = \{ \text{Desc}, \text{Rela}, \text{Res} \} \quad (2)$$

式中 Desc 是任务的基本属性集合,包括任务的唯一标识、任务的负责人、计划开始时间集合、计划结束时间集合、实际开始时间集合及实际结束时间集合; Res 是任务的资源集合,包括一些模块的技术文件、图纸信息; Rela 是任务的关系集合,包括任务与项目的关系集合、任务之间的关系集合及任务与作业的关系集合。

1.3 作业

作业是项目分解中的最小单元,它们不存在逻辑上的关系,只是存在时序上的关系,作业与设计审批流程映射如下。

$$A = \{ \text{AP}, \text{AReso}, \text{ARela}, \text{AProc} \} \quad (3)$$

式中 AP 是作业的基本属性集合,包括作业的唯一标识、作业的负责人、计划开始时间集合、计划结束时间集合、实际开始时间集合及实际结束时间集合; AReso 是作业的资源集合,包括产品零部件及图文档信息,工具信息; ARela 是作业的关系集合,指作业之间的关系集合; AProc 是作业所属的流程集合,就是作业要提交的设计审批流程。

1.4 workflow

对于一个设计任务,设计完成产生相应的设计图纸及零部件信息后,要提交到审批流程,进行设计结果的审批。通过信息抽取后, workflow 集合用一个三元组表示:

$$\text{Proce} = \{ \text{ProceS}, \text{ProceReso}, \text{ProceRela} \} \quad (4)$$

式中 ProceS 是流中的步骤集合; ProceReso 是流中的可能需要的资源集合; ProceRela 是流中步骤间关系集合。

通过分析项目管理的数学模型,建立以研发流程为核心、时间为控制线、交付物为目标的项目管理模型,一个整车产品研发项目可分解为多个任务,一个任务划分为多活动,每个活动消耗一种资源并且包含多个作业,并将作业纳入到 workflow 管理^[5]。图 1 为 xx 车研发项目管理模型。

2 基于 Teamcenter 的整车设计过程项目管理应用

动车组产品研发复杂程度高、时间限制性强,需要多部门的资源,协同工作完成整车设计研发过程需要横跨企业内部多个部门,以产品研发流程为主线,覆盖项目定义、计划制定和下发、计划跟踪和监控、计划调整、项目结项等过程,将时间管理、交付文档管理、流程管理和沟通管理等融入到业务流程的解决方案中,以达到在整车研发过程中合理利用有限资源,加快产品设计研发速度。

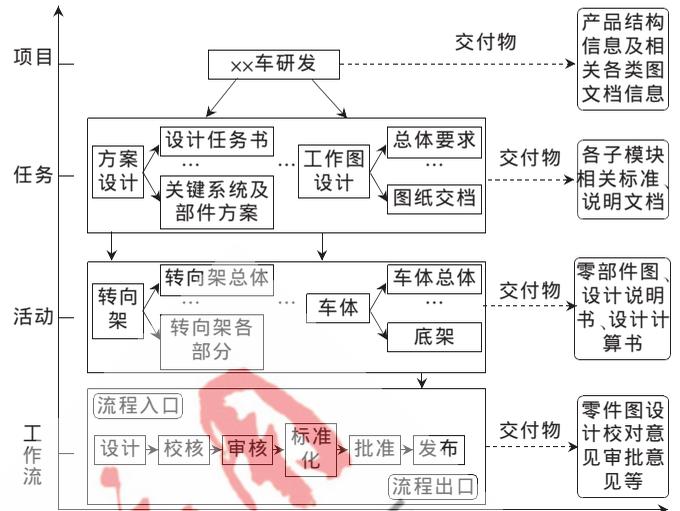


图 1 xx 车研发项目管理模式

2.1 整车研发过程部署项目管理的具体要求

项目管理需要统一的平台解决不同阶段产品项目信息的有效流转;支持并行协同的工作方式;支持项目计划管理项目过程;支持项目任务的执行自动流转;控制项目图文档等的评审及管理。以某机车产品整车研发过程为例,在整车研发过程中部署项目管理的具体要求如下:

以研发流程为核心、时间为控制线、交付物为目标,定义研发流程中方案设计、技术设计、施工设计和工艺设计等各设计环节的接口范围、工作内容、时间、资源、输入和输出交付物,实现研发设计过程技术文档的设计和发布有效管理。

通过任务的前驱任务和后驱任务等设置,实现任务的关联驱动,保证产品研发各相关内容输入和输出的有效性,协作设计的有序性。

结合研发设计流程,通过项目阶段划分和成熟度设定,实现设计、工艺、采购、生产等对设计资源的利用和相互间的协同。依据不同专业产品研发的进度特点,确定产品研发各专业设计过程中基线或里程碑控制。

将整车设计流程等固化到 PDM 系统中,并按照该流程组织整车组研发设计应用。

项目计划交付件、流程等的定义要求简单方便,实现交付件类型、交付件流程的快速和关联设计,提高项目计划的设计效率。

2.2 基于 Teamcenter 的项目管理过程

现代项目管理理论认为,一个项目的实现,需要经过项目启动、项目计划、项目执行、项目监控、项目收尾等过程。Teamcenter 的项目管理功能能够全面实现上述过程。

以 xx 车整车研发项目为例,项目启动阶段成立项目组织,研究完成该项目的计划分解,确定任务之间的关系,形成可执行的任务流,由任务流驱动项目的实施。项目计划阶段编制基于 WBS 的项目计划,将计划分解到

综述与评论 Review and Comment

最小可执行作业, workflow支持作业的执行; 分配项目资源, 为项目计划指派所需的人、物等; 预算项目成本, 将预算结果存放到相依的计划下等。项目执行阶段要求按计划对项目实施, 且能对项目计划过程及相关资源等进行调整。项目监控阶段提供决策层、管理层对项目实施进行监控, 决策层和管理层通过甘特图、工程视图和项目报表监督项目进行, 在需要时对项目计划做适当调整。

2.3 基于 WBS 的项目管理分解

Teamcenter 作为典型的 PDM 系统提供时间表管理器模块实现项目管理功能。时间表管理器提供项目计划分解、资源管理、成本管理、进度监控等功能。时间表管理器灵活地将评审和工作流过程结合起来, 审批和工作流过程采用标准的模板, 保证各相关部门用正规的、建设性的方法协同工作。利用时间表管理器来同步资源的使用, 通过 workflow 管理项目任务, 从功能上实现以流程为核心的项目管理功能。以 xx 车研发过程为例, 该产品研发的项目管理包括所有与产品研发相关的数据和过程, 如项目任务书, 产品图文档及项目进度等。Teamcenter 中项目管理以时间表作为管理对象, 整车研发的每个阶段作为一个子任务, 每个阶段可划分许多子任务, 通过逐层细分, 实现自上而下的项目分解。xx 车整车设计项目分解及计划分解如图 2 所示。



图 2 xx 车整车研发项目分解

2.4 基于工作流的项目计划执行与监控

项目计划下达以后, 工作任务通过流程发给相应的任务负责人。由该任务负责人在 PDM 系统下完成所承担的任务。对于产品设计任务必须符合相关的设计流程, 设计产品通过相应的流程以发布状态作为最终的可用状态。设计审批流程如图 3 所示。

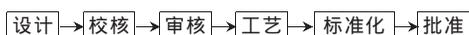


图 3 产品设计审批流程

Teamcenter 通过 workflow 设计器定义产品设计、产品更改等工作流程, 以实现产品研发过程的管理。产品研发过程完成的设计数据、工艺数据及相关文档数据等只有通过流程审批归档后, 才是有效的文件。工作任务完成后, 任务责任人需要提交交付物到工作任务, 工作任务通过流程审批以后, Teamcenter 系统将自动更新任务完成情况到项目计划。决策层和管理层通过甘特图、工程视图和项目报表监督项目进展。用系统的报表和分析工具, 基于项目计划里程碑、时间基线等形成项目进展报告, 直观和方便查看项目计划或交付件的执行时间同原始计划时间表情况比较、项目进度、工作任务状态、工作超期预警等可视化监控和管理。

机车车辆整车研发过程实施基于 Teamcenter 的项目管理, 可以直观反映产品研发过程中各阶段执行情况, 包括任务进度、任务完成预警、超期报警、任务评审等。机车车辆结构复杂, 新产品研发的时间限制性比较强, 在整车研发过程应用基于 Teamcenter 的项目管理解决方案, 对整车研发项目进行有效的管理, 帮助企业决策层和管理层在产品研发过程中实时监控项目的各项进度情况, 提高了产品开发效率, 降低了产品开发费用, 促进了企业发展。

参考文献

- [1] 孙志权, 王峰. 面向铁路机车车辆行业的可定制 PLM 系统[J]. CAD/CAM 与制造业信息化, 2009(1): 17-19.
- [2] 基于 PDM 系统的产品研发过程项目管理[J/OL]. http://www.idnovo.com.cn/article/2012/0515/article_75007.html.
- [3] 魏忠灵. 基于 Teamcenter Express 的项目管理技术研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2008.
- [4] 贺至新. 项目管理在 HCE 公司新产品开发过程中的应用[D]. 天津: 天津大学, 2009.
- [5] 陈云翼. 面向产品数据管理的项目管理技术及其应用研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2010.

(收稿日期: 2013-03-04)

作者简介:

韩彩夏, 女, 1982 年生, 工程师, 硕士, 主要研究方向: 企业信息化。

夏清洁, 男, 1970 年生, 高级工程师, 主要研究方向: 企业信息化。

攸彩虹, 女, 1978 年生, 工程师, 主要研究方向: 企业信息化。