Mechanical Engineering and Design
June 2014, Volume 3, Issue 2, PP.19-23

Research on Workflow Management Model in PDM System of Tunnel Drilling Rigs in Coal Mine

Guiqin Liu

CCTEG Xi'an Research Institute, Xi'an 710077, China

#Email: liuguiqin@cctegxian.com

Abstract

To improve the operation efficiency of workflow of tunnel drilling rig design, it introduce the workflow management model and the definition of workflow, and according to the characteristics of the workflow in the design of tunnel drilling rigs, built the design process and the drawing change process of tunnel drilling rig in the PDM system, realize the workflow management in the development of tunnel drilling rig.

Keywords: Tunnel Drilling Rig; PDM; Workflow Management Model

煤矿井下坑道钻机 PDM 系统中工作流程管理模型研究*

刘桂芹

中煤科工集团西安研究院有限公司，陕西 西安 710077

摘　要：为了提高煤矿井下坑道钻机产品设计工作流程的高效运行，本文介绍了工作流程管理的模型、定义，并根据煤矿井下坑道钻机设计中相关业务流程的特点，在钻机 PDM 系统中构建了设计流程、图纸更改流程等各种图文档管理的标准流程，定义了各类业务流程的任务节点，设计了钻机开发的工作流程管理模型。

关键词：坑道钻机；PDM；工作流程管理

引言

流程管理是 PDM 系统中实施业务过程管理与过程控制的一项关键技术，用来定义和控制产品的设计、更改和审批等流程，通过电子化的方式使任务分配、审核、审批自动进行。既可管理产品生命周期的全过程，也可管理某产品零件设计过程中不同状态的转换（如设计状态、发放状态、更改状态）。在工作流程中，通过将信息和具体的任务相联，来加快工作流程的进度以及提高工作效率，并将任务执行的状态实时反映到项目管理的甘特图中，使企业管理人员能及时了解到项目的真实状态。完善的工作流程管理能够提升 PDM 系统的运行效率，从而能够提高企业的工作效率。煤矿井下坑道钻机是煤矿用于瓦斯抽采、水害防治等工作的重要设备，有效的工作流程管理是实现煤矿井下坑道钻机数字化开发的保障。根据煤矿井下钻机产品设计的特点，在钻机产品开发过程中构建流程管理系统是实现研发工作流程的规范化和标准化的重要条件，不仅能够增强产品开发过程中的自动化程度，而且能够加快企业产品的开发速度。

1　工作流程管理模型

工作流程是实现数字化设计的重要环节，在 PDM 系统中工作流程主要实现产品设计与修改过程的跟踪

*基金资助：受国家科技重大专项支持资助(2011ZX05041-001)。

与控制，包括产品数据的提交与修改、管理和监督、文档的分布控制和自动通通知等。根据煤矿井下坑道钻机生产企业中多种业务流程的特点，在系统中构建与之相符的流程模板。

工作流程由多个任务构成，主任务可以嵌套子任务，对某一个发起的流程，参与者之间通过系统自动传递文档和其他信息；若批准就传递到下一个节点，反之传递回上一个节点。图 1 所示为钻机 PDM 系统中的工作流程管理模型。

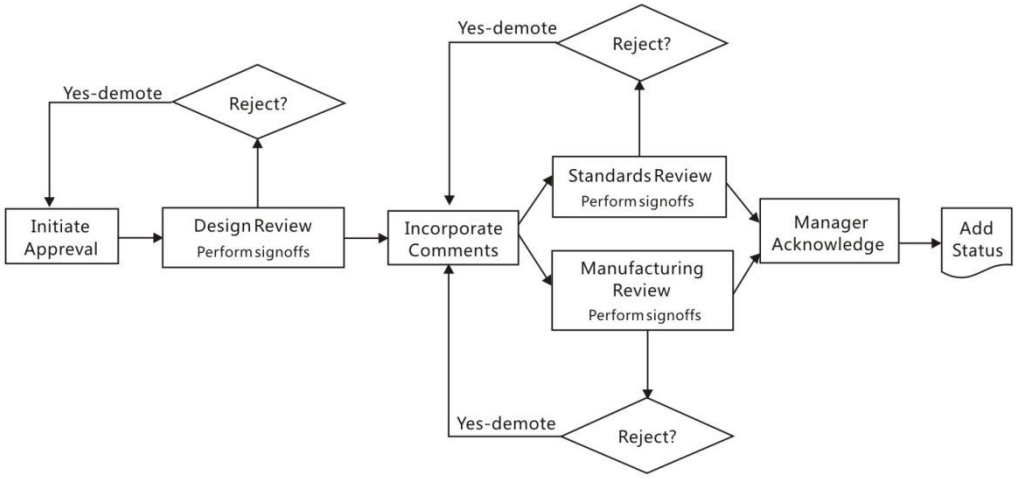


图 1 工作流程管理模型

2 工作流程定义

PDM 系统中提供了多种电子流程模板，用户根据企业的实际情况通过系统中的工作流设计器来定义流程模板。在钻机 PDM 系统中，工作流程的定义是在分析钻机开发过程中现有工作流程的基础上，满足企业现有业务流程的需求，通过综合的分析和研讨的过程，对流程进行一定的优化而产生的结果。

根据煤矿井下坑道钻机设计中相关业务流程的特点，系统管理员通过 PDM 系统的工作流设计器定义与之相符的流程模板，并为每一个对象设定固定的流程以避免选择流程错误。在钻机 PDM 系统中图形化定义各种图文档管理的标准流程，包括设计流程和图纸更改流程；其中，设计流程包括了设计、审核、审订和发布四个基本工作步骤，更改流程包括了设计、审核、批准和发布四个基本工作步骤。通过基本工作流程的电子化，能够以电子流程的方式自动传递设计与工艺等各类文档，从而实现基于网络的审批、更改、发放和通知，监控相关任务的完成情况。

根据企业标准流程的要求在工作流设计器模块中利用简单的图形化界面来定义工作流程，有利于管理人员快速定制出钻机设计中的业务流程。

3 工作流程管理功能

贯穿于 PDM 系统全过程的工作流程管理模块作为其重要组成部分，主要管理用户对数据进行操作时人与人之间或活动与活动之间的数据流向，以及在一个项目的生命周期内跟踪所有事务和数据的活动，为系统提供生成、监视、管理和控制企业业务流程的能力。同时，工作流程管理能够将数据管理、工作流程与变更控制集成一体，PDM 系统能够通过自动协调企业组织任务和过程信息使产品的协同开发顺利完成。

根据企业的特点，煤矿井下坑道钻机 PDM 系统中的流程管理主要实现以下功能：根据钻机开发过程中的业务流程进行评估和优化，建立高效、快速的电子流程；支持电子审批各种电子文档，并实现电子签署；支持流程签审人员的动态设定：在流程的前一环节，可以指定后一环节的签审人员；支持工作流的跟踪：提交者能够方便的查看提交对象的流程历史，流程历史应以不同的颜色标识不同状态的流程节点，并图形化直观显示；随时监控各种电子流程以及相关任务的完成情况。

4 工作流程设计

4.1 流程发起

钻机 PDM 系统中的图文档，可以使用电子化的审核流程。设计人员在选择需要审批的对象后选择对应的审核工作流程，根据审批的需要，选择流程各个环节的审批人，从而发起设计流程，如图 2 所示。

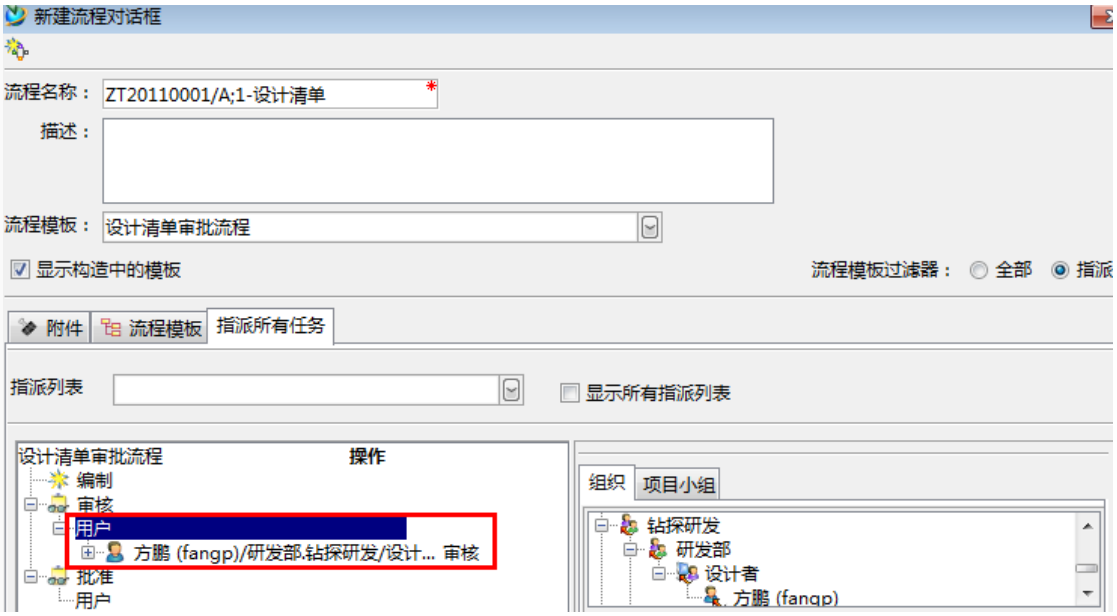


图 2 流程发起图

4.2 流程执行

在设计流程中，设计、审核与审定任务分别由工程师、第三方和专家完成；在更改流程中，设计、审核与批准任务则分别由设计者本人、第三方和专家完成。当工作流程中的某一任务到达时，PDM 系统会通过电子邮件的方式动态地将完成的信息传递给相关技术人员，以保证任务执行人能及时收到任务。在流程中，“设计”、“审核”为有实际工作的流程，需要完成一定的工作量，如“设计”需要完成图纸或者其他文档的编制，设计人员完成设计完成后做签发决定，如图 3 所示；在“审核”环节可以浏览、圈阅图文档。经过电子审核流程后，审核人员名字将签署在规定的域位置。

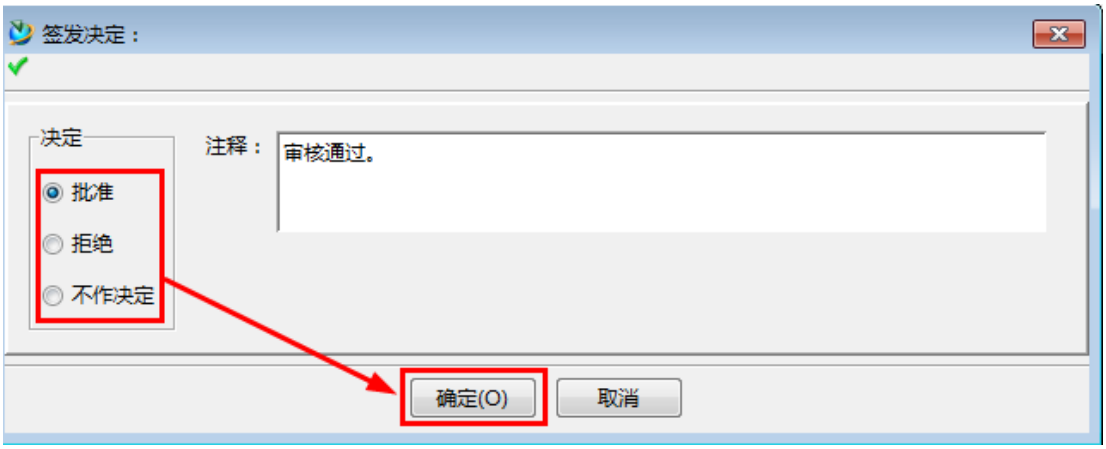


图 3 流程签发图

为强化流程的可管理性、自动化性，在标准流程图中，设定发布环节，由系统在图文档完成审核后，自动设定图文档为发布状态，并添加发布状态标志，系统同时收回图文档的修改权限。在工作列表中，可以清楚的看到任务的工作流状态：处理中、正在审核、已发布、打回。

5 工作流程监控

对于每一个工作流程可以指定流程监控人员，从而可以有效地跟踪流程的进度，并根据实际情况进行实时调整。如图 4 所示，在工作流查看器中，用不同颜色标示了已经完成的流程、正在进行的流程和还没有进行的流程。图文档在审核流程中，工程师和企业管理人员可以观察工作流程中图文档的准确位置，观察流程的历史，包括所有参加人员的注释和说明的日志文件，甚至可以观察流程框图的彩色状态，从而了解目前流程的进展，由此可以及时了解到项目的真实状态。

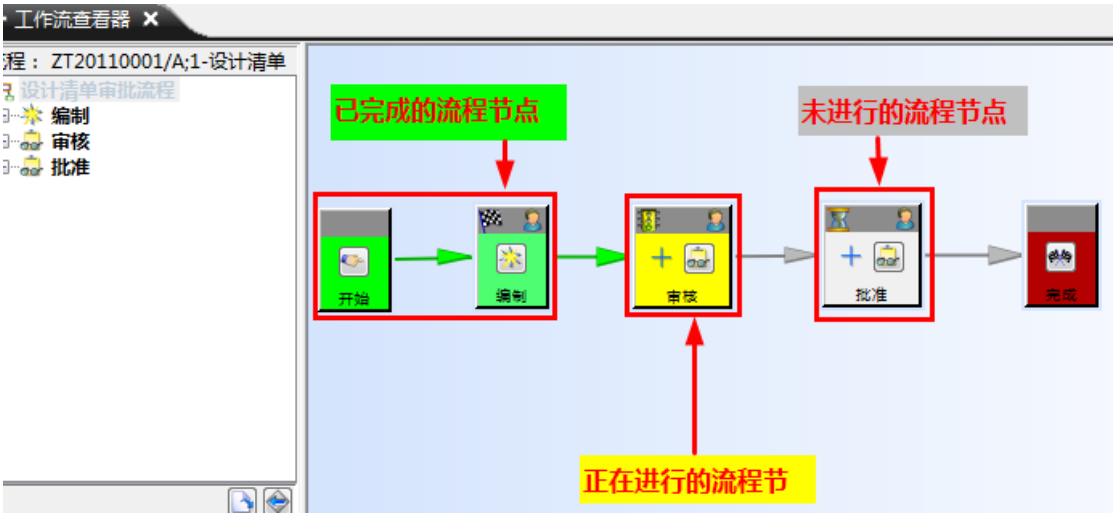


图 4 工作流查看器

通过对流程执行情况的控制和跟踪，能够对业务流程的执行情况、历史信息和当前状况等信息进行跟踪，使管理者准确地了解工作状态，从而及时解决问题，有效地提高工作流程的效率。

6 结论

根据煤矿井下坑道钻机开发过程中相关业务流程的特点，利用 PDM 系统中自动处理、并行流程、条件流程等功能，优化现有的业务流程，在钻机 PDM 系统中构建了各种图文档管理的标准流程，强化流程的可管理性、自动化性，提高了流程的执行效率，在钻机开发工作中应用流程管理系统，实现了产品生命周期管理内的电子流程管理，有效地提高了工作流程的效率，为实现煤矿井下坑道钻机数字化开发提供了保障。

REFERENCES

[1] Liu Mengqi, “On the PDM system applications in manufacturing enterprises”. AUTOMOBILE APPLIED TECHNOLOGY, 2013.7, pp.92-94

[2] CUI Gui-dan, WANG De-quan. “The design and application of PDM management information system in manufacturing enterprise”. MANUFACTURING AUTOMATION, 2013.1, pp.12-14

[3] CHEN Han-ming. “Design and development on ship document based on PDM”. SHIP SCIENCE AND TECHNOLOGY. 2012.12, pp.131-135

[4] LIU Guiqin. “Construction of PDM system of drilling rig based on Teamcenter”. COAL GEOLOGY & EXPLORATION, 2013.8, pp.90-92

[5] LI Tao, ZHONG Shi-sheng. “Building of workflow and process management model in PDM”. JOURNAL OF HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2006.6, pp.852-855

[6] MENG Li-li, LU Chun-guang, HAO Li-wen, GAO Jun-bin. “Resear ch on Technology and Integrated Technology in Implement of PDM”. Microelectronics & Computer, 2006.12, pp.68-71

[7] ZHANG Jianming, LIU Guiqin, LIU Qingxiu, WANG Xiqian. “Functional model and system for PDM of tunnel drilling rigs in coal mine”. COAL GEOLOGY & EXPLORATION, 2010.8, pp.72-76

[8] Wu Xu. “Implementation of Document Management and Process Management in the PDM System”. Computer Development & Applications, 2008.9, pp.19-21

[9] Zeng Fengfang, Liu Zhufeng, Yan Xiaoguang. “The model of product data management and its application in PDM system”. J. Huazhong Univ. of Sci. & Tech. (Nature Science Edition), 2004.10, pp.94-96

[10] WANG Yang-jian,TIAN Xi-tian,GENG Jun-hao. “Research on a Fine-grained Task Monitoring Method Oriented Workflow Management”. Manufacture Information Engineering of China. 2012.7, pp.14-17

[11] ZHUANG De-sheng, et.al. “The Design of Practical Drawings Management of PDM Platform”. JOURNAL of SICHUAN ORDNANCE. 2013.2, pp.107-110

[12] Liao Jie. “Research of Electronic Records Management Based on PDM”. SCIENCE MOSAIC. 2013.4, pp.58-62

[13] SUN Xing. “Analysis of the PDM System Project Workflow”. SOFTWARE DEVELOPMENT AND DESIGN. 2013(12), pp.25-26

[14] ZHU Yong-xiang,HUANG You-qun,DENG Chao. “Implementation of project organization structure based on PDM”. Journal of Shenyang University of Technology. 2000.8, pp.310-312

[15] Luo Nianmeng, Xiao Zuan, and Zhu Lin. “A system of engineering drawings and BOM management based on design environment”. JOURNAL OF GRAPHICS. 2012.5, pp.141-146

【作者简介】



刘桂芹（1979-），女，汉族，硕士，工程师，研究方向为钻探装备数字化设计，2006 年研究生毕业于中国地质大学（武汉）。Email: liuguiqin@cctegxian.com