推土机工艺信息化在 MPMLink 中的实现

山推工程机械股份有限公司　程冠艳　樊庆琢　王领

随着 CIMS、PDM、ERP 等技术的发展，通过建立单一产品数据源，实现产品在全生命周期中的数据和过程集成，成为企业信息化建设的趋势。这就要求产品的工艺设计和管理系统首先应该是一个以产品工艺数据为中心，集工艺过程设计、工艺信息管理为一体的交互式计算机应用系统和开发平台，实现工艺设计和管理的自动化、信息化。在此基础上，工艺系统还应该实现与设计系统、制造系统的全面集成。

一、Windchill MPMLink 简介

Windchill 是美国参数技术公司（PTC）推出的一款产品开发系统（PDS）产品，用来管理产品和工序的整个生命周期，包括 PDMLink 和 MPMLink 等应用模块。

PDMLink 是一个功能完善的基于 Web 的产品数据管理平台。该系统基于 Java 技术，以授权控制为基础，为企业用户提供了一个动态的协作环境。它可以管理从概念设计、详细设计到生产制造各个阶段产生的各类数据。采用了先进的 B/S（Browser/Server）3 层体系结构，即客户端 / 应用服务器 / 数据库。

MPMLink 是 Windchill 中用于制造数据管理的设计环境，是定义和管理用于制造部件、装配最终产品和执行检查的制造过程。在产品生命周期管理系统中，MPM 过程是连接产品设计和产品执行（从生产计划到资源和库存）的桥梁。由制造产品结构浏览器、制造资源浏览器、制造标准浏览器、工艺计划浏览器、制造甘特浏览器组成。

二、推土机工艺管理现状

推土机的生产形式为离散型制造，具有产品种类繁多、产品结构复杂、生产数据量大和过程控制困难等特点。随着计算机技术的不断发展，传统的 CAPP 技术构建工艺系统已经不能满足日新月异的要求。对设计、工艺和制造之间数据集成性要求较高，迫切需要从数据管理和集成的角度来实现产品的制造工艺系统。

经过 Windchill PDM 项目的实施，将推土机产品的设计过程管理（EBOM）和制造装配过程管理（MBOM）均在 PDMLink 中进行，工艺过程设计仍在 XTCAPP 中进行编辑。这样研发制造和工艺设计在两个系统进行，系统之间存在信息断点，系统的兼容性和数据交换机制影响工作效率和准确性，形成信息孤岛。

三、推土机工艺信化需求

推土机工艺信息化需要研究利用 MPMLink 替代现有艾克斯特 XTCAPP 系统，进行工艺过程设计和工艺信息管理，提高设计、工艺、制造数据的准确性和一致性，减少重复工作。

在系统内将工艺、工装、资源等数据化管理，实现工艺设计的三维化、无纸化、结构化、流程化；实现工艺技术文件的编辑可视化，形成符合企业标准的工艺技术文件，在系统中实行统一管理。

在系统中进行工艺设计数据管理，大致分为 4 类数据：工艺支持数据：工艺过程中定义的工艺资源（刀具、量具、

投稿邮箱 | cadcam@idnovo.com.cn
IMCHINA@idnovo.com.cn

辅具及其它）数据的存储和管理。

工艺过程数据：基于产品结构树，以零件工艺为基本单位进行的、结构化数据的存储管理。

工艺文档：工艺方案、工艺设计、工艺验证、工具和设备的技术要求（技术参数）产生的各类工艺文件。目录式的文档操作视图，简单直观，符合技术人员使用习惯。

工作流信息：执行与监控签审及变更等工作流所需或所产生的各种信息。

对工艺设计数据进行统计分类，定义工艺数据类、类的属性和以数据属性表的形式，将关键数据信息保存在 PDM 数据库中，并能生成各类工艺报表和工艺资源报表。

四、推土机工艺信息化在 MPMLink 中的实现

基于推土机工艺信息化的需求，探索利用 MPM 系统的标准功能，运用二次开发，为推土机量身打造一个设计和工艺一体化工作环境。

1、创建工艺资源

如图 1 所示，在系统中创建资源库，将诸如标准工序（工步）、设备、人工、计划、工作中心等各种工艺资按文件夹分进行分类存储。

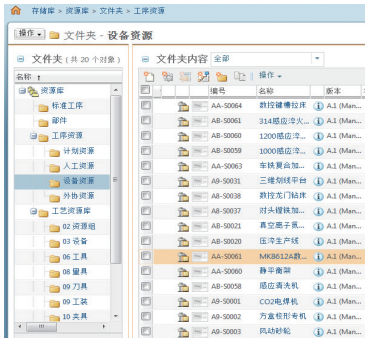

图 1 创建工艺资源

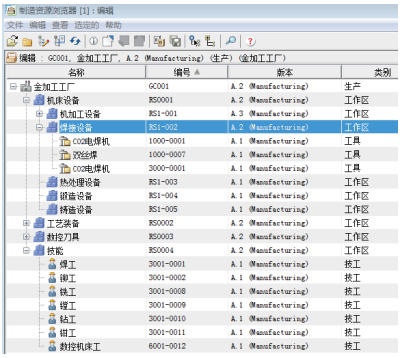

图 2 创建资源分类结构

创建资源分类结构，资源通常与其他资源归类在某一资源的分级结构中，一个工厂（或工作中心）可能有多个种设备，按照大类、中类、小类的方法分类。如图 2 所示，在 MPMLink 为各工作中心创建资源分类结构。

为了在工艺计划的操作中将这些元素有机组合在一起以实现有效的技术结果，需要定义资源间的兼容性链接，将资源、资源组和功能之间的关系定义为：可接受、禁止、强制、不建议、首选。

2、创建标准工序

如图 3、图 4 所示，通过 MPMLink 制造标准浏览器建立标准工序、标准工步分类管理，为工艺计划信息的重用提供了方便。并将这些数据作为典型工艺进行管理。

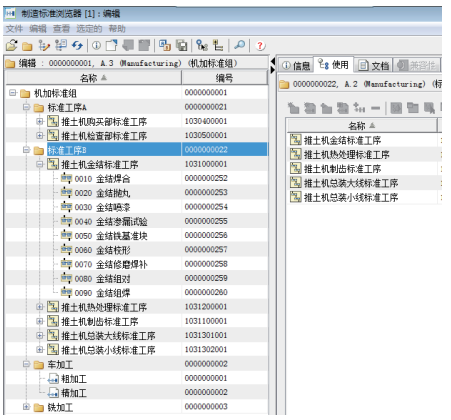

图 3 创建标准工序

图 4 创建标准工步

3、创建工艺 BOM（Process BOM，PBOM）

设计 BOM（又称 EBOM），是设计人员根据客户需求或设计要求，进行产品设计而形成的，反映产品的设计结构和设计属性。零部件的“视图”属性标记为“设计视图

（Design）”简称 D 视图。

工艺 BOM（又称 PBOM），PBOM 是由工艺工程师将 EBOM 或 MBOM 通过转视图生成，再根据产品的装配和制造需求进行重构，“视图”属性标记为“工艺视图（Process）”简称 P 视图。

如图 5 所示创建 PBOM，PBOM 创建完成。如图 6 所示，再根据关联部件的属性，创建“视图”属性标记为“工艺视图（Process）”的工艺计划与 PBOM 部件相关联。创建工序，为工序进行“部件分配”“资源分配”。在各工序结点创建工步（子工序），添加工步资源，编辑工步内容、定义工艺参数、编辑工艺附图。这样基于 MBOM 的结构化工艺设计完成。

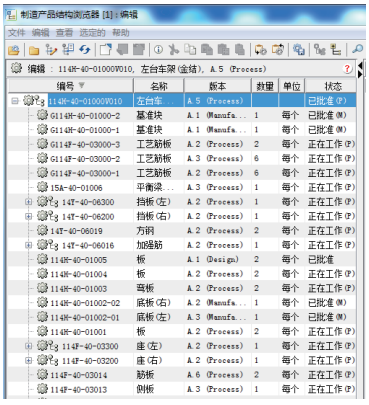

图 5 创建 PBOM

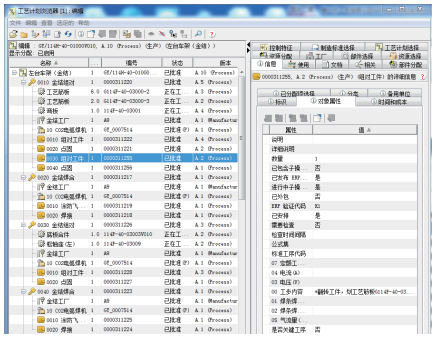

图 6 创建工艺计划

4、制定工艺模板

基于一个轻量化的表格组件，该组件与 Windchill 嵌入式集成。通过集成开发工作，实现自定义模版，自定义数据字段映射、解决工艺信息的自动提取、支持电子签审、浏览及文件升版的数据重用，从而在 Windchill 系统中实现工艺文件的创建与高效管理。

采用类似于 Word 的表格拆分、合并方式，自定义诸如机加、热处理、冲压、焊接等各种工艺文件格式。

如图 7 所示，在 MPMLink 中存储的结构化工艺数据，通过报表输出在各工序结点生成各类工艺卡片，文件检入系统时自动与所属节点关联，根据工序自动调用各自专业模板，生成符合标准的工艺文件。工艺文件的审签和变更控制与部件、工艺路线的审签和变更保持一致。

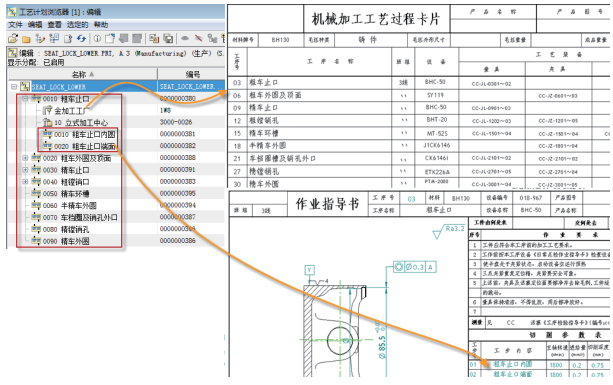

图 7 工艺文件

5、定制流程

如图 8 所示，根据业务需要对存储在系统中的工艺数据制定流程，通过工装、PBOM、工艺文件的变更、签审、废弃等流程控制变更过程和数据的有效性。

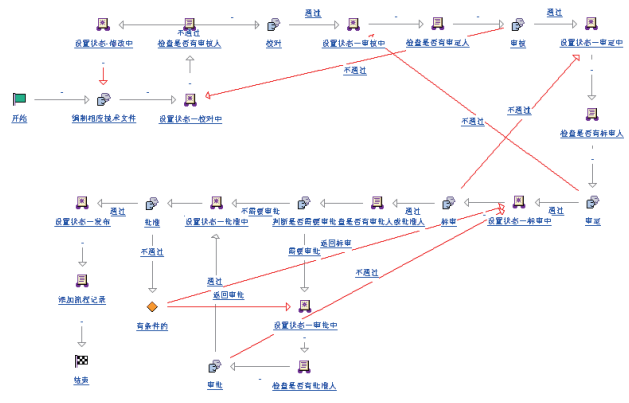

图 8 工作流

五、结语

分析推土机制造工艺的现状及管理需求，研究如何在新兴的制造过程管理工具 Windchill MPMLink 软件中的实现，建立了基于设计、工艺、制造一体化的统一的管理平台，解决了传统的设计、工艺与制造中存在的信息孤岛问题。实现以零件为核心、以 BOM 为主线，将设计数据、工艺数据、更改信息等数据与零件信息进行有效管理，具有非常重要的意义。

投稿邮箱 | cadcam@idnovo.com.cn
IMCHINA@idnovo.com.cn