工艺模块化设计系统构建与实现

Construction and Implementation of Process Modular Design System

中航工业沈阳黎明航空发动机(集团)有限责任公司　　刘　辉

刘　辉

中航工业沈阳黎明航空发动机(集团)有限责任公司生产指挥部部长。先后推动了多机种 ERP 系统上线,搭建了公司级“ERP 物料配送计划平台”,深化业务管理与信息技术的融合、流程管理与价值创造的融合,提升了流程的运行质量和价值创造能力,并积极推动公司 MES 系统的设计与建设工作。

信息化是企业实现现代化管理,提升企业技术实力的有效手段。各种信息化系统为企业的产品数据管理、生产管理、物流管理、质量管理、数据统计/分析等业务提供了及时、准确的数据,提高了企业管理水平和效率。

信息化是企业实现现代化管理,提升企业技术实力的有效手段。各种信息化系统为企业的产品数据管理、生产管理、物流管理、质量管理、数据统计/分析等业务提供了及时、准确的数据,提高了企业管理水平和效率。

PDM 是企业设计数据,如产品设计数据、工艺数据、设计资源等数据的管理平台。基于 PDM 设计工艺,建立结构化工艺设计系统——通过将工艺信息进行结构化分解,并使用数据表对工艺结构化信息进行存储,工艺设计完成后,通过数据整理,依据报表模板生成工艺报表,能够实现工艺数据与 PDM 的紧密集成,并且可实现对设计数据的继承;实现设计数据直接在工艺中贯彻;实现对工艺数据的基于工艺属性的统计;实现与 MES/ERP 系统集成等。

加工企业的很多产品具有结构相似、加工过程相似的特点,其加工工艺具有很大的相似性,构建基于 PDM 的工艺模块化设计系统,就是使用 PDM 内的数据克隆功能,以优化过的结构化工艺作为工艺模板,对工艺模板进行借用,以快速创建工艺;实现工序模型的快速建立和修改;提高工艺人员编制工艺的效率,实现了产品工艺的快速编制。

系统技术原理

工艺模块化设计系统基于西门子公司的 Teamcenter2007 软件平台,利用 PDM 的数据克隆功能——对 PDM 内的数据进行复制,创建出完全相同的副本,并可对副本数据进行修改而不影响原数据,通过建立企业典型工艺知识库,积累企业内的具有推广价值的优化工艺/工序,并对优化工艺/工序进行重用,依据优化工艺/工序快速建立新的工艺规程。典型工艺知识库依托 PDM 的分类模块创建,根据产品的类型、材料和加工特点等建立库结

构，并定义各分类的属性，进行优化工艺的分类管理。

在确定工艺路线后，通过对典型工艺知识库的检索，查找对应的工序模板，利用克隆技术，实现在 PDM 内对优化工艺的数据借用。在工艺克隆后，新建立的产品工艺通过对产品数据的继承，自动获得零件号、零件名称、材料、标准等信息，在对工序中工序图、工艺要求等信息进行适当的修订，调整加工参数 / 工装夹具等，实现工艺快速设计。

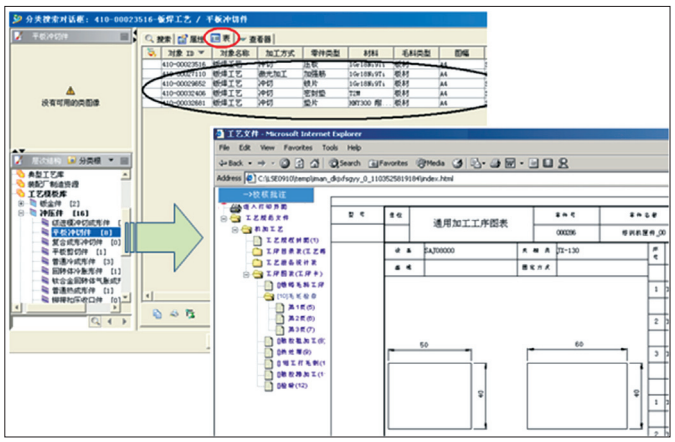

图1　工艺模块化设计系统应用

系统实现方法

1　创建典型工艺知识库

典型工艺知识库使用 PDM 的分类模块，实现典型工艺 / 工序的分类和类属性的定义、编辑等管理功能，通过类和类属性对典型工艺进行区分，使用分类模块的数据检索功能，根据类属性实现典型工艺查询。在每个类型内定义该类型相关的技术参数，用以描述典型工艺对象的特点，便于用户选择材料、图幅、毛料类型、加工方式等属性。整个典型工艺知识库形成一个树型结构，通过层级检索加快搜索速度。

2　定制数据克隆方法

根据工艺编制需要，克隆后的工艺是完全独立的新对象，所有数据对象使用复制操作而不使用引用操作。为按照工艺编制需要进行数据克隆，对 PDM 数据克隆过程进行深入研究，建立了数据克隆控制程序，并增加配置系统变量对克隆操作进行控制，以满足工程应用要求。

通过对克隆功能的定制，将工艺相关数据集全部纳入到克隆对象中，使克隆后的工艺数据完整、不丢失。实现了克隆操作对工艺相关信息的继承，如工步内容等并不直接属于工序的系统信息。为实现工步内容的继承，增加了对工步内容的控制，使数据克隆操作同时对工步内容起做用，在进行数据克隆的同时，将工步内容同样复制到新工艺内，保证工序数据的完整。

3　典型工艺知识库管理流程控制

典型工艺知识库中的工艺模板，是创建新工艺的基础。模板工艺的毛坯选择、加工方法、工序安排等，对企业的工艺优化推进具有影响。为加快优秀工艺的推广，需要控制典型工艺知识库中的工艺模板文件质量，将优化过的工艺归入典型工艺知识库，并将不再使用的工艺替换掉。

为控制工艺模板库内工艺模板的增减，在 PDM 内设置工艺模板库的权限为特定用户可编辑，各单位任命一人为 Inclass 管理员负责本单位的工艺模板输入及管理。

为控制工艺模板的有效、高效性，建立工艺模板的审批流程。工艺模板的审批流程包括编制、审批、归档操作。通过本单位的工艺技术专家认定其工艺模板的有效性和高效性，推广到系统内应用。

4　系统应用方法

以某螺栓工艺设计过程为例，在建立工艺时，使用 PDM 的“新建工艺”功能，创建新工艺。在建立新工艺时，在典型工艺知识库的“紧固件”分类下查找标准的螺栓工艺模板，通过对分类中零件类型、加工方法和零件材料属性的检索和筛选，选择可借用的工艺模板。PDM 根据选定的工艺模板实施工艺克隆，创建出与借用工艺模板内容相同的新工艺。新工艺建立后，根据实际需要，对工艺内容进行调整，包括调整毛坯、工装、量具、机床、技术要求、加工参数、加工基准等。工艺调整完成后，即完成了工艺设计，生成完整的工艺报表，如图 1 所示。

结　论

通过对基于 PDM 的工艺模块化设计系统的应用，取得了以下效果：

（1）简化了工艺规程编制过程。使用基于 PDM 的工艺模块化设计系统，通过对模板的引用，可以继承模板内的工艺路线、工步内容及图表内容。通过简单的修改，完成工艺的编制，可以节约工艺编制时间 60% 左右。

（2）及时贯彻新工艺、新标准、新规范。通过使用工艺模板，能够将经过了严格的审批，具有合理的加工控制要求、符合工艺编制标准的工艺模板快速贯彻到工艺编制中，将工艺的标准化、规范化落到实处。

（3）标准模板的创建和修订过程方便、简洁。工艺 / 工序模板无需特殊定制，只是其内容需要严格贯彻企业标准，并优化工艺内容，执行审批。这种模板制作方式更便于企业模板的设计和更新，方便企业实施系统。

使用基于 PDM 的工艺模块化设计系统，可以简化工艺规程编制过程；能够统一工艺流程，贯彻新工艺、标准工艺的工艺规范。通过使用基于 PDM 的工艺模块化设计系统，能大大提高产品工艺的编制速度，提高产品工艺水平，为制造企业工艺技术水平的提升提供助力。

（责编　深蓝）