

钻探设备生产中应用 PDM 技术的探讨

郑 午, 马艳华, 郑玉彬

(吉林大学机械科学与工程学院, 吉林 长春 130025)

摘要:介绍了 PDM 的基本概念及主要功能,总结了钻探设备生产的特点,简要论述了钻探设备生产中应用 PDM 技术的可行性,并用实例说明了 PDM 技术的应用效果。

关键词:PDM; 钻探设备; 产品生产

中图分类号:P634.3;N37 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)03-0020-04

Discussion on Application of PDM in Manufacturing Drilling Machine/ZHENG Wu, MA Yan-hua, ZHENG Yu-bin
(Jilin University, Changchun Jilin 130025, China)

Abstract: The paper introduced the basic principles and function of PDM, summed up the features of drilling machine manufacturing, briefly discussed feasibility of application of PDM in drilling machine manufacturing and illustrated application effect of PDM.

Key words: PDM; drilling machine; product manufacturing

随着计算机技术的不断进步,产品制造过程的信息化程度越来越高。中国加入 WTO 以后,企业面临的国外的竞争压力也越来越大,企业要在这种严峻的形势下生存发展,就必须充分重视信息的收集,重视信息的有序管理,并且运用这些信息制定企业的发展和战略决策,达到增产增收、提高效益的目的。

在制造企业中,计算机技术的应用已经非常普遍,比如 CAD(计算机辅助设计)、CAM(计算机辅助制造)、CAPP(计算机辅助工艺过程设计)等自动化设计、制造系统都得到广泛应用。实践证明,计算机技术为制造企业创造了巨大的效益,但是同时也带来一些问题。在产品设计过程中,由于采用了各种现代设计方法,使设计数据和技术文档数量十分巨大,而且还有快速增长的趋势。在产品的制造和管理过程中,由于企业内各部门之间使用不同的应用系统,不同系统之间的数据彼此独立,缺乏有效的信息传递和转换,导致企业的信息无法共享。面对这种情况,如何将大量繁杂的信息有序集成,实现不同部门的信息共享,成为摆在当今制造企业的—个重要问题。PDM 技术的出现为解决这一问题提供了很好的途径。

1 PDM 概述

1.1 PDM 的基本概念

收稿日期:2007-04-29

作者简介:郑午(1957-),男(汉族),辽宁人,吉林大学教授,机械工程、探矿工程专业,从事钻探机械、工业工程方面的教学和科研工作,吉林省长春市人民大街 5988 号,zwu@jlu.edu.cn。

PDM 是 Product Data Management(产品数据管理)的缩写,是一类软件的总称,是计算机技术在工业企业应用的重要技术之一。这项技术是 20 世纪 80 年代初期,在关系数据库和工程数据库的基础上,结合面向对象技术发展起来的。PDM 产生之初,主要是为了管理大量的技术文档、工程图纸等相关文件。后来随着企业对 PDM 功能需求的不断扩大,PDM 不仅可以管理设计图纸和电子文档,还可以进行材料报表(BOM)管理以及工程文档的集成、工程实施过程变更的指令发布与过程跟踪管理等工作。目前 PDM 技术的功能已经扩展到产品的全生命周期管理(PLM)。

CIMdata 公司给 PDM 的定义为:“PDM 是一种帮助工程师和其他人员管理产品数据和产品研发过程的工具。PDM 系统确保跟踪设计、制造所需的大量数据和信息,并由此支持和维护产品”。从产品的角度来理解,PDM 系统可以帮助组织产品设计,并跟踪产品的整个设计过程,及时方便地找出存档数据以及相关产品信息,从而完善产品的设计。从制造过程方面理解,PDM 系统可以协调组织整个产品生命周期内的审查、批准、变更、工作流的设计与调整以及产品发布等过程事件。

1.2 PDM 的基本功能

PDM 的功能多种多样,但总的来说其基本功能包括以下 4 个方面:

(1) 电子仓库:可以这样理解电子仓库的功能,如果一个 PDM 系统没有电子仓库,这个系统就不能称其为 PDM 了。电子仓库具有文件的生成、存储、查询、控制存取、恢复、编辑、电子检查和记录等功能。它允许用户在授权范围内迅速访问企业的产品全部信息。

(2) 过程控制:这项功能可以对与产品相关的任何 workflow 进行过程控制。具体的说,它可以实现对路线、事件进行查询、检查、存取控制等多种功能,为产品开发和制造过程的管理提供必要的支持。

(3) 产品构成:对于某一产品的组成构件、部件或零件信息,可以进行生成、命名、导航操作,并可以多级地编辑其关系以及基于关系的对象,从而实现异地并行生产。

(4) 配置管理:PDM 的管理功能就是对系列化产品的相关数据进行管理,其中材料清单(BOM)将产品的所有工程数据和文档联系起来,实现了产品数据的组织、控制和管理,并在一定的规则下为用户或应用系统提供产品结构的不同描述。

1.3 PDM 的部分主要功能简介

PDM 的功能很多,限于篇幅,这里仅简单介绍 workflow 管理和物料清单(BOM)。

1.3.1 工作流管理

PDM 系统的工作流管理是对产生、修改和使用产品数据的过程进行协调和控制的一个功能模块。由于 PDM 系统管理的是产品在整个生命周期之中所有文本档案、图形档案、数据库记录等相关信息,因此可以用来改善设计、生产、销售、售后服务过程中的所有人与流程的效率。工作流管理模块可以定义、管理企业的各种流程。

当 workflow 被 PDM 系统定义并启动后,系统就开始对所定义的工作过程进行控制。流程开始时,PDM 自动把工作任务分配到每一个节点,即执行者的终端,并对执行者进行提示,在起始节点的执行者完成应该完成的工作后,系统就把该节点工作中产生的相关信息传递到下一个节点,并通知其开始工作。流程中的每一个节点的处理过程与结果都会由 PDM 系统记录下来,供使用者与管理者在事后重新审查所有流程历史。每个节点的执行者在授权范围内可以对产品数据进行传递和修改,从而对企业运作的方式、工作顺序等进行全面控制。这个过程可以减少资料传递和处理过程的等待时间,改善各个工作步骤间的衔接关系,使企业管理者能对各项工作的完成情况进行有效监督和控制。

图 1 是一个 workflow 的交互界面。

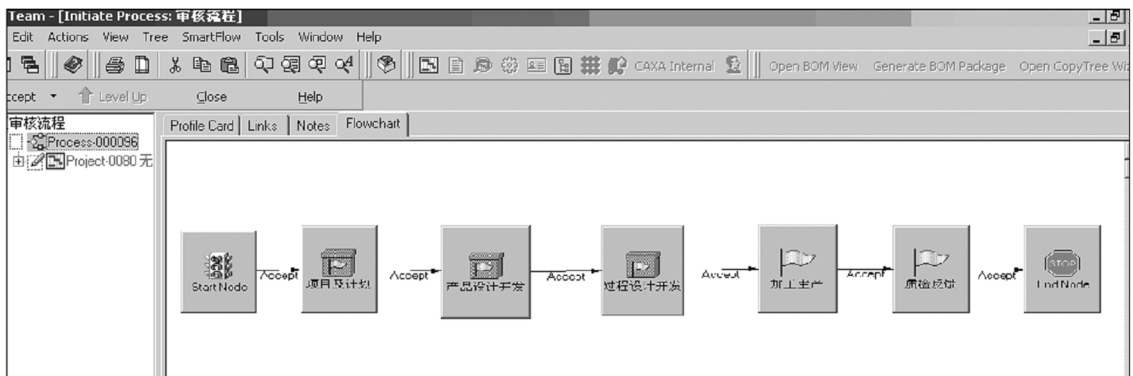


图 1 工作流界面

1.3.2 物料清单(BOM)

物料清单(Bill of Material, 简称 BOM)是 PDM 的一个数据管理模块,简单的说,就是一个企业产品资料的数据库。它把企业管理部门、产品设计部门、生产部门、销售部门等各个环节联系起来,作为整个企业内进行产品生产调度的主要依据。BOM 贯穿于产品概念设计、计算分析、详细设计、样机试制、工艺规划、加工制造、产品销售、售后服务直至产品消亡的全生命周期。

经历的某种形态的物料条目。物料条目之间包含部件、零件之间的装配关系,图纸和零件之间的描述关系,功能类似的零件之间的可替换关系等。图 2 是某厂的一个部件物料清单(部分),可以看出,对某一个零件而言,清单内包含了该零件的全部属性信息。当产品品种多、型号多时,BOM 就可以方便地对各种零部件进行汇总、输出报表,一旦核准就不会出现差错,避免了以往这类工作因统计繁杂,汇总困难而易出差错的弱点。

组成 BOM 的是反映产品形成过程中原材料所

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	序号	层次	编码	编码	图号	名称	材料	材料编码	所属部件	数量	备注
3	1	1	45ABTCM545878			四轮时代金龙排半				1	
4	2	2	3-09-B01-025-a		05ER.34.00	后轮总成(双轮)			45ABTCM545878	2	7.5
5	3	3	3-09-001-003-a		7.50-16	内胎(7.50-16)			3-09-B01-025-a	1	
6	4	3	3-09-002-003-a		7.50-16	外胎(7.50-16)			3-09-B01-025-a	1	
7	5	3	3-09-B04-003-a		05ER.34.01.00	6.00-16车轮总成(P=119)			3-09-B01-025-a	1	
8	6	4	3-09-013-004-a		05ER.34.01.01	6.00GS-16挡圈	16Mn		3-09-B04-003-a	1	
9	7	4	3-09-B02-009-a		05ER.34.01.01.00	6.00GS-16焊合总成			3-09-B04-003-a	1	
10	8	5	3-09-003-004-a		05ER.34.01.01.01	6.00-16GS轮辋	热轧型钢12LW		3-09-B02-009-a	1	
11	9	5	3-09-005-003-a		05ER.34.01.01.02	6.00GS-16轮辋	钢板B/Q235		3-09-B02-009-a	1	
12	10	2	4-12-B01-003-a			排半驾驶室总成			45ABTCM545878	1	

图2 物料清单(BOM)

在此基础上,资金流转加快,总生产率提高,经济效益的提高就是可以预期的了。

按照工程施工的要求,不同的地质情况,要有不同的方法、不同的工艺来施工,相应的也要有适合的设备来满足这样的要求,也就是要有不同的新产品来应对。钻探设备制造厂商要不断扩大市场份额,提高市场竞争力,新产品开发就占有举足轻重的地位。所有这一切活动都离不开信息的快速传递,离不开对各方面信息的整合与处理,要做到这一点,PDM 就是一个很好的工具。

根据需要,PDM 系统需要一个网络,这个网络可以是自己建立的局域网,在企业内部运行,也可以利用 Internet,进行全球范围内的信息交流,或者两种方式都采用。这个系统需要一个服务器以及各工作点的终端,现有计算机完全可以利用,一次性硬件投资不大,一般的中小企业都可以承受。

目前国内外已有许多 PDM 软件,国外的如 SDRC 公司 Metaphase、EDS 公司的 IMAN、PTC 公司的 Winchill、IBM 公司的 Product Manager、CV 公司的 Optegra、达索公司的 SmarteamPDM 等,国内的如同方 PDM、开目 PDM、IntePDM、CAXA PDM 等。从用户角度看,国外的软件一般功能较强大,但价格昂贵,国内的 PDM 软件基本功能也能满足要求,价格便宜。

综上所述,结合我国钻探设备生产厂家及钻探设备自身的特点,应用 PDM 技术无论从需要的角度考虑还是从 PDM 技术本身的应用条件都是可行的。

4 PDM 的实施步骤

4.1 确定实施范围

根据需求分析,企业要明确实施 PDM 技术的目标和范围。也就是该技术的实施范围,是面向项目工作组或者整个企业,还是跨地区甚至是全球范围等。在具体应用方面,要确定应用对象,是面向图纸管理、设计制造还是更广泛的范围。另外还要确定

2 钻探设备生产的特点

目前钻探设备的生产主要是依据工程的需求来不断研制和开发新产品,而工程的需求是围绕着国家基本建设的发展而产生的,从而决定了钻探设备的生产不断变化的形势。在许多情况下,施工单位对某些设备的需求往往是承揽到工程后才决定购置,这就更增加了这一类设备生产的规模、品种、规格、功能的多样性、多变性和不确定性。因此,要求钻探设备的生产必须具备快速的市场响应能力,以满足多变的工程需求。

就钻探设备制造商而言,许多零部件都属外协件,比如液压系统中的油泵、液压阀、油缸、液压马达等液压件一般不自己生产,还有电动机、内燃机等动力部件更是属于外购件了,再有某些零件的加工要求高,或需要特殊的加工设备才能加工,这种情况也是需要外协的。总的说来,外协件在钻探设备中应该占有不小的比例。

由于钻探设备的行业特殊性,有些设备体积庞大,运输困难,使用时需要在施工现场就地安装调试,而施工现场基本在户外,有的甚至在荒郊野外,这就需要对设备的零部件进行高效、有序、合理的管理,以保证施工工期,提高工程效益。

综上所述,基于钻探设备生产、使用的特点,要想对市场进行快速反应,对生产中的外协件进行科学的管理,使钻探设备的生产效率更高,效益更好,建立一个完整性好、使用性强的信息管理系统就显得十分必要了。

3 钻探设备生产应用 PDM 的可行性

从制造过程的角度考虑,PDM 的应用可以将有关产品的全部信息科学、有序地管理起来,加快新产品的研发进程,加快现有产品的生产速度,使销售信息流动更加全面迅捷,可以避免人事变动后出现的技术资料检索困难,以及资料丢失等事件的发生。

实施的时间以及是否分阶段完成等等。

4.2 相关人员及资源匹配

在确定 PDM 实施范围的基础上,分析清楚与 PDM 实施相关的人员、资源以及相关的各项活动。PDM 虽然是一个计算机网络系统,但主要还是要人来推动的,因此要明确生产活动的人员组织层次关系和职责范围,以便合理设计 workflow。确定 PDM 的功能,定义要管理的数据的组织结构。

4.3 PDM 产品选择

根据企业生产的实际需求,对市场上的多种 PDM 产品进行性能、价格评价,选购适当的 PDM 产品。然后进行人员培训,使相关人员对 PDM 有较全面的理解,并具备操作运行的能力。

4.4 实施与开发

明确企业现有的信息基础情况和活动过程及过程的数据支持、人员配备及过程产生的数据。然后建立系统体系结构,将相应的数据模型、过程模型映射到所选购的 PDM 系统中,并对实现的系统进行全面的测试,验证已购 PDM 产品的功能是否满足本企业的要求。

4.5 系统运行与调整

当 PDM 系统安装调试完成后,就要在企业内部全面运行。尽管系统实现了当前企业的过程模型、数据模型,但市场是变化的,工作环境是变化的,新的数据还在不断产生,管理模式也随之调整,相应地 PDM 系统也要做出相应的调整,不断加入新的内容。

5 PDM 应用实例

目前国内已经有许多厂家应用 PDM 技术了,比如春兰、海尔、长虹、康佳等公司采用美国 EDS 公司的 IMAN,宁波申菱有限公司、宁波海太机械制造有限公司采用的是大天创瑞丰软件公司的 GS-PDM,江西五十铃汽车制造厂、上海港口机械厂和苏州阀门厂采用的是华中软件公司的 IntePDM。

佳木斯电机股份有限公司应用开目 PDM 系统,对编辑模块、工艺简图模块、工艺资源管理器模块、参数化工具模块进行了重点实施,其工艺标准化工作上升了一个大台阶,工艺编制水平得到了很大提高,实现了工序与工时定额的统一管理,为企业成本核算和生产排产提供了准确的基础数据。使企业的生产管理更加顺畅^[1]。

应用 PDM 的实例现已很多,限于篇幅,本文不一一赘述。调查结果表明,企业通过使用 PDM 系统,工程成本减少 10%,产品开发时间缩短 20%,如果同时采用并行工程,产品上市时间可减少 50% 以上,对订单改变的反应速度加快 30%,开发过程修改减少 40%^[2]。

参考文献:

- [1] 曹小锋,李冬严,朴春吉.佳木斯电机股份公司 CAPP 与 PDM 的应用实施之路[J].机械工业信息与网络,2006,(4).
- [2] 张志.用 PDM 为您省钱[J].中国计算机用户,2004,(4).

亚洲首台大吨位 SR360 全液压旋挖钻机成功下线

本刊讯 由三一集团桩机事业部——北京市三一重机有限公司自主研发的亚洲首台最大扭矩 SR360 旋挖钻机已于近日成功下线,2008 年 3 月 8 日,“亚洲首台大吨位 SR360 全液压旋挖钻机下线仪式暨 SR 系列入岩旋挖钻机批量投产启动仪式”在位于北京市昌平区回龙观北清路的三一产业园里隆重举行。

SR360 全液压旋挖钻机的成功下线,为我国桩工机械制造业在国家基础工程建设中提供了重要保障,降低了工程建设成本与运营成本,对我国桩工机械制造业,乃至中国整个装备制造业具有深远的意义。

SR360 全液压旋挖钻机的成功下线,标志着三一重机已进入了世界级旋挖钻机制造商行列,在旋挖钻机系列化的道路上迈进了坚实的一步,结束了我国大扭矩旋挖钻机依赖进口产品的时代。SR360 旋挖钻机广泛应用于超大、超深桩施工,采用了多项创新技术设计,并结合有限元分析优化结构,使整机的稳定性、可靠性进一步提高;设备性能先进,自动化程度高,整体性能达到国际同类型旋挖钻机标准,部分技术

水平高于世界同类产品。至此,三一集团在半年的时间内完成了 1 项世界第一——66 m 泵车,2 项亚洲第一——900 吨履带吊、SR360 旋挖钻机,对中国整个装备制造业具有深远的意义。

三一集团生产的桩工机械频繁亮相于一系列国家重点工程(如三峡工程、西气东输、南水北调、高速客运铁路、奥运场馆建设等,其系列产品参加的其他建设项目还有青藏铁路、鞍山钢厂、唐海曹妃甸、郑西铁路客运专线、青岛跨海大桥、多哈机场、迪拜基础工程、鸟巢奥运场馆等大型铁路、公路、桥梁等基础工程),与国外品牌同场争锋,且创造了系列的国内或世界多个纪录,市场占有率达到 40% 以上。如今,以三一重机为代表的中国桩工机械品牌,已把市场占有率高达 90% 的份额从占据多年的洋品牌手中夺了回来。

三一重机以技术创新带动产业升级,提升产业竞争力,在加大研发投入和技术开发的基础上,建立了以桩工机械为核心、自主知识产权为支撑的企业发展战略,促进装备制造技术升级换代,培育自主的桩工品牌,创建了世界名牌。