

面向化工企业的知识管理工程

Knowledge Management for Chemical Enterprise

摘要: 本文讨论了化学工业企业知识管理的一些特点。并在讨论香港某塑胶原料有限公司实施知识管理工程的基础上,提出了化学工业企业实施知识管理工程的可行方法以及发展方向。

关键词: BOM 知识管理 过程系统



在全球化市场竞争的背景下,企业经营管理发生了根本性的变化,其中最明显的变化是强调以客户为中心。企业通过对产品质量、交货期、售前售后服务等多方面的改善,以提高客户满意度,保证市场占有率。同时客户因存在极大的商品选择空间,也表现出日益强烈的“个性化”需求特征,在这种背景下,企业只能以“客户”为导向,“客户满意度”为企业发展的最重要指标,多品种、小批量、灵活多变已成为新工业化时代企业的经营管理特征,这种特征对企业员工的整体技能素质提出了更高的要求,对企业的组织机构、管理模式同样提出了挑战:快速响应能力、创新能力、技能素质、运作效率成为评价标准,知识管理(Knowledge Management)应运而生。本文将介绍香港颖华塑胶原料有限公司实施ERP中推行知识管理工程的经验,并探讨过程系统知识管理工程的特点。

1 项目概况

香港颖华塑胶原料有限公司(NKH)是一家在香港上市的股份制集团公司。总部设在香港,国内外建有多家研究机构及生产厂,营销网络遍及亚洲、欧洲、北美地区。主要从事工程塑料的特性研究、生产与销售,以及塑料颜色添加原料的调配、生产与销售。目前公司产品涉及上千个种类,数万个品种。

2000年由四川大学化工学院系统工程教研室负责,完成了香港颖华塑胶ERP软件系统的设计、开发与实施。为在全球市场范围内最大程度获取区域市场的比较竞争优势,NKH.ERP项目设计之初即立足于能将企业制造能力、制造成本、制造周期等信息实时动态地反馈给全球各地的营销代表及售后服务网络,实现广域网环境下的成本效益评估、瞬时决策,为此NKH.ERP确定了多生产配方(Multi BOM)策略。

Multi BOM策略即是对不同的设备参数、原料来源、能力负荷制

定多个配方(BOM)及工艺条件,额定生产能力与加工周期。可以讲,Multi BOM策略事实上就是不同环境状况下企业对生产工艺、能力配置,甚至组织机制重构的前期预案。不难看出Multi BOM的关键,同样也是难点在于:

- 获取十几万种产品在多种条件下的BOM,进行整理。
- 合理的数据组织形式下的支撑平台架构。
- 广域网环境下(WAN),建立高效的数据挖掘与搜索引擎,获取特定条件下的最优化配方与工艺参数。

上述三个方面,实际上涉及企业如何建立技术管理机制,是企业信息化建设的核心之一。为此,香港颖华塑胶启动了知识管理工程。知识管理工程将销售、研发、生产、质检、PMC、供应、售后、信息等所有相关业务部门纳入其中,形成由知识采集、知识存储、知识发布构成的完整闭环系统。

2 NKH的知识管理

2.1 什么是知识管理(KM)

对于知识管理,学术界至今没有一个统一的定义,但这并不能遮掩它的重要性。从应用角度来看,知识管理就是透过技术将正确的知识在正确的时间传递给正确的人。知识管理包含知识采集、知识存储、知识发布等环节,知识是第一要素。对企业而言它可以包括客户、市场、技术、原料、设备、财务、决策等方方面面,就事它是‘认知’,就人它是‘行为方法’。知识经济更加强调企业在提供产品或服务过程中包含的技术性知识,因为其创新性、独有性、经济性构成了企业的核心竞争力。

在企业里,员工们需要获取其完成工作所需要的信息和技能;也需要在不受时间、地点等环境条件限制下,以有效的方式进行知识交

流;企业借助知识挖掘、推理、决策支持等技术更好地完成日常工作;也通过不间断地学习来培育和创新知识。知识管理是一个系统工程,需要智能化技术平台的支持,其途径是采用具有协同工作效能的计算机及网络技术,构建完整的知识管理系统。这个系统能够从各种各样的信息资源中挖掘出有用的知识,把存放在关系数据库、Internet/Intranet网站等不同系统中的信息资源映射成统一的“知识源”,使知识能够在企业内外部都得到有效发布。另外,知识管理系统通过知识桌面为员工提供有针对性的知识或方案。使用者还可以通过信息分类和搜索引擎,从各类信息资源中快速发现所需的知识。

在香港颖华塑胶,知识管理对象包括客户关系、组织管理、产品与原料、设备更新等多方面,本文着重讨论BOM,它构成从营销、供应、生产、质量到售后服务等全业务流程的技术核心。图1是NHH.ERP知识管理逻辑图,管理平台是NKH.ERP。

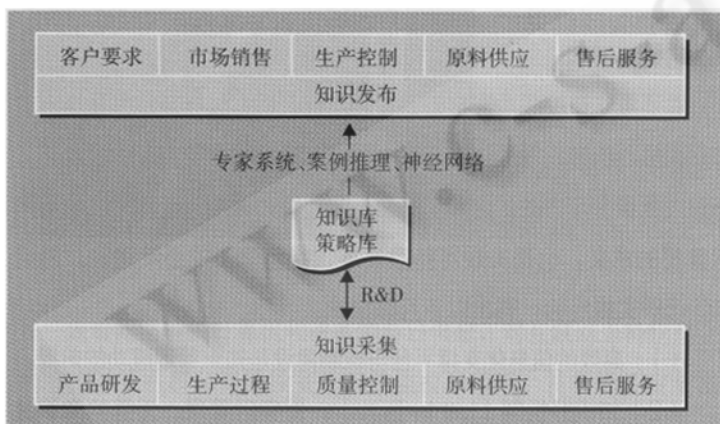


图1 NHH.ERP知识管理逻辑图

2.2 知识采集

知识采集首先需要解决知识描述问题。香港颖华塑胶基于准确的成本与效益评估,瞬时决策,以稳定的质量、富有竞争力的价格、全面的技术服务参与全球化市场竞争,成本核算是基础。

$$U.cost = ((M.qty * m.cost) * a / (M.qty + b) * c \quad (1)$$

其中: U.cost: 单位产品制造成本

P.qty: 客户定单数量

M.qty: 所选BOM原料的消耗数量

M.cost: 所选BOM原料的单位成本

a: 生产损耗系数, b: 制造费用参数, c: 成本差异因子

(1)式从BOM出发完成成本核算,可见构建BOM是颖华塑胶知识描述的重要内容。考虑到优化与决策支持的需求,NKH.ERP建立如下BOM描述体系。

BOM {P、F、T、E、Q、S}

(2)P: 成品或半成品名称,包括质量标准,满负荷生产能力,过程处理时间等。

F: 生产配方公式,包括原料种类、数量、来源,质量要求等

T: 生产工艺,指生产过程中输入、输出和操作参数等。包括反应温度、压力、反应时间,进料次序,搅拌方式/强度等。

E: 生产设备,指生产过程对设备的要求。包括设备类型、材料、控制点、控制方式等。

Q: 质量,指原料、半成品、制成品的完整质量指标体系及关联关系。

S: 安全,指原料、半成品、制成品、废物及过程中的安全性措施与保障。

因此NKH.ERP中的BOM不仅仅是研发部门的生产配方或工艺描述,而是涵盖配方模型、控制功能模型、过程模型、物理模型(设备模型)和程序控制模型的信息集合,知识采集的来源是多方面的。

产品研发: 研究机构在产品研发过程中对不同的市场需求、原料来源、设备参数制定BOM。坚持多BOM策略。

生产过程: 生产部门定性、定量分析生产过程中环境因素、设备状况、控制指标、操作方式,甚至责任班组的变化对产品质量、成本构成的影响。形成BOM。

质量控制: 质量部门考查影响产品质量指标的每一个因素、每一个检测环节,包括原料来源、工艺控制、设备状况等。

原料供应: 由客户对产品的质量要求,延伸到企业对供应商的质量要求。PMC也根据成本效益核算要求,提供替代原料。

售后服务: 采集客户质量反馈意见以及产品在不同应用环境下的性能稳定性、解决方案。

2.3 知识存储

知识存储即是建立知识库与策略库,形成知识表述的具体形式,首先是知识整理问题。企业生产、经营过程中会产生大量的信息,其中一些对生产、管理具有现实的指导意义,可以形成策略或方案,而另一些则不能,需要经过加工整理,还有一些信息甚至是有害的,需要经过甄别。NKH.ERP的知识存储原则是以合理的数据组织形式搭建知识管理平台,在不丢失任何一条信息的条件下,保证高效的知识挖掘与知识发布。NKH.ERP的知识存储包括基础库、知识库、策略库三层结构,数据的综合程度逐级增加,如图2。

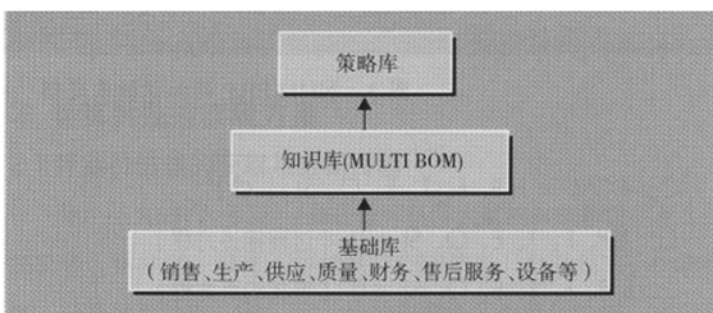


图2 NHH.ERP知识存储三层结构

基础库：基础库是企业的日常业务流水记录。包括销售、生产、设备、质量、供应、财务、售后等50余个业务数据表。基础库是NKH.ERP系统进行统计分析及建立业务模型的基础数据源，系统保留原有数据构成，不进行任何数据加工也不废弃任何一条记录。

知识库：知识库即是BOM表，是知识的具体表达。NKH.ERP的BOM表分别由产品主档、配方表、工艺表、设备表、质量表、安全控制信息表构成。各表由产品编号、公式序号构成外键实现连接，保证数据一致性。为提高检索效率，对各个产品的BOM按访问和更新的频率分别定义为标准BOM(Standard BOM)、备用BOM(Standby BOM)、储备BOM(Storage BOM)，并赋予不同的优先级。

策略库：从计算机技术本身理解策略库属于数据仓库的概念。它存储特定条件下的解决方案。NKH.ERP策略库重点在提供一定条件下的解决方案—最优化BOM。

2.4 知识发布

香港颖华塑胶的知识管理遍布日常业务的各个环节。包括客户需求、市场营销、生产控制、质量检验、原料供应、售后服务、设备维护等部门，需要随时、随地获取知识，效率是很重要的因素，因此问题表述机制、推理机制以及知识及时呈送机制对于知识发布而言无疑非常重要。

NKH.ERP要求定量问题描述，如客户准确的产品需求量，产品每一个质量指标值范围，以日为单位的送货期，原料、半成品的库存可供数量，设备可供负荷量，市场同类竞争产品的价格等。在问题定量描述基础上系统分别按策略库、知识库、基础库的顺序进行结果搜索，如图3。NKH.ERP通过智能化搜索引擎、关键因素匹配、案例检索、统计模型分析、以及神经网络方法等检索一定约束条件下的最优化解决方案。

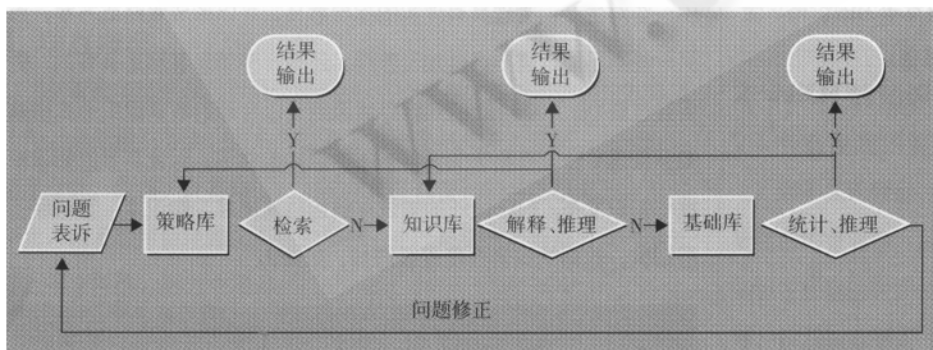


图3 NKH.ERP的知识搜索逻辑

$$\text{Opti BOM} = F(P, F, T, E, Q, S) \quad [3]$$

$$\text{s.t. } \{P, F, T, E, Q, S\} = 0 \quad (\text{过程描述方程})$$

$$h(P, F, T, E, Q, S) = 0 \quad (\text{等式约束方程})$$

$$g(P, F, T, E, Q, S) \geq 0 \quad (\text{不等式约束方程})$$

NKH.ERP的智能化搜索引擎可以在千万级记录数的基础数据中高效率检索生成新的知识结构体(BOM),由图3可以看出NKH.ERP的知识发布过程也是知识培育、自我学习的过程。

3 功能实现

NKH.ERP开发工具为PowerBuilder7.0及Java，数据库选用MS SQL SERVER7.0。利用组件技术，分别开发了搜索引擎、模型拟合、条件检索等封装对象。这些对象作为标准控件应用于包括客户关系管理、办单、销售、生产管理、采购、库房、质量、物料清单、应收、应付、售后服务等十一个功能子系统中，取得非常好的应用效果。

NKH.ERP公司局域网内部业务系统采用C/S(Client/Server)结构。远程访问及决策采用B/S(Browser/Server)结构。深圳与香港之间建有DDN专线连接。全球其他地区通过Internet访问。

4 结论

香港颖华塑胶成功实施知识管理工程表明，过程系统构建技术性知识为核心的知识管理体系，以小批量、多品种为特点逐步改善化工行业大批量生产方式，这对提高企业竞争能力，参与全球化竞争有非常重要的意义，也是实现可持续发展、绿色化工的必然途径。总结NKH.ERP实施经验，得出以下几点结论：

- (1) 高效的信息化支撑平台与机制建设是知识管理成功的前提。
- (2) 知识IT机制(Just In Time)，即实时管理、无缝的知识集成、有效的知识发现和创新等等，是知识管理的发展方向。
- (3) 在知识管理基础上，充分融合人的智慧、灵活的组织机制、柔性的生产方式、快速的市场反应等特点的敏捷制造(AM)将成为新型的化学工业的技术经济特点。

参考文献

- 1 ISA SP88 Part I .Models and Terminology. ISA, 1994.
- 2 江体乾, 化工数学模型, 中国石化出版社, 1999.
- 3 解可新等, 最优化方法, 天津大学出版社, 1997.
- 4 吉旭、朱立嘉, 过程系统可靠性评价与运营决策支持, 计算机应用, 第22卷, 增刊, 2002.10.
- 5 麻德贤等, 化工过程分析与合成, 化学工业出版社, 2002.
- 6 杜江等, 计算机集成过程系统环境下的决策支持系统, 华中理工大学学报, 1996.12.