面向汽车制造企业的一种 PDM 编码技术

王 素 郭智锋 严丽娟

(北京航空航天大学 交通科学与工程学院,北京 100083)

摘 要: 从汽车制造企业信息化管理过程入手,分析了 PDM (Product Data Management)中物料编码在企业信息化管理过程中的设计方法及应用,即在分析物料编码方法和汽车制造企业生产特点的基础上,提出了一种适用于汽车制造企业的编码算法,并根据此算法设计了物料编码系统的模型以及与 PDM 系统的集成方案. 最后基于 SmarTeam PDM 软件进行了编码系统的开发与应用实例的分析,验证了该算法和模型的可行性.

关 键 词: 产品数据管理; 编码; 集成

中图分类号: TP 31

文献标识码: A **文 章 编 号**: 1001-5965 (2008) 05-0600-04

Coding technobgy in PDM oriented to automobile manufacturers

Wang Su Guo Zhifeng Yan Lijuan

(School of Transportation Science and Engineering, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China)

Abstract: From the automobile manufacturers' informationization process, the design method and application were introduced. A kind of coding algorithm applied to automobile manufacturing enterprises on the basis of analysis of material coding method and production features of automobile manufacturing enterprises, and the model of material coding system and the integration plan of product data management (PDM) system according to this algorithm were designed. Finally, based on PDM software SmarTeam, a coding system was developed and a case was analyzed in the system, which verified the feasibility of the algorithm and model.

Key words: product data management; coding; integration

产品数据编码技术在企业中能否成功应用直接关系到企业信息化的成败. 产品数据库是 PDM (Product Data Management)运行的依据,而产品数据库建立的前提是产品数据编码技术的支持. 由此可见产品数据信息编码技术是企业信息化中的重中之重[1].

汽车制造企业产品零部件品种繁多,数据管理庞杂等现状导致了其对产品数据编码管理的需求. 针对现流行的 PDM 系统中没有数据编码模块或数据编码模块功能薄弱等不足,论文在 PDM 软件 SmarTeam 平台上,采用了基于 COM 的方法,提出了一种产品数据编码方法、编码模型及编码系统和 SmarTeam 的集成方案,并基于该方案进行了 SmarTeam 软件的二次开发,最后给出了该系统的应用实例.

1 目前 PDM 编码系统存在的问题

目前的编码系统往往刚性有余而柔性不足,生成事物编码的时候,往往需要用户手工来完成,在这种情况下,用户必须熟记编码规则中的各种定义,且需要对零部件的各种分类属性信息非常了解,才能完成对此零部件的编码生成工作. 这种手工生成编码的方式效率低,而且势必导致了生成错误代码的可能,另外当零部件的分类属性信息发生改变时,也难快速的反映到零部件编码中,由此造成编码与零部件信息不一致的情况时有发生.

目前有不少 PDM 产品 (如 Iman、SmarTeam 等)就不包含零部件编码系统,它们通过用户手工输入将编码输入到到 PDM 系统中,不利于它的

收稿日期: 2007-10-21

作者简介: 王 素 (1963 -),男,江西景德镇人,副教授, wangsu2000@buaa.edu.cn.

推广.而另一部分 PDM产品 (如 Windchill)的做法是尽量简化编码规则,对于编码往往只使用流水码,虽然在一定企业内实施有效,但也失去了编码的一部分作用.

2　PDM编码系统模型及集成方法

2.1　PDM中编码系统模型

为防止编码重复和歧义,所有信息应实行统一编码[2].编码管理的系统模型如图 1所示.

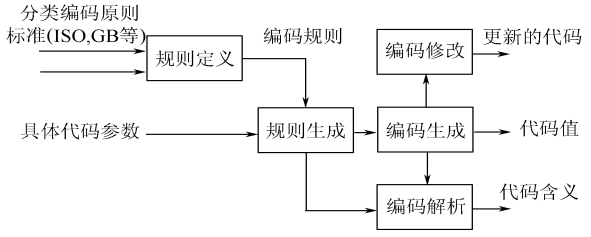


图 1　编码管理系统模型

图 1中,代码由预先设定的编码规则自动或在人工干预下输入参数生成,已生成的编码可以根据编码规则进行码义的解析或修改.

2.2　编码码段、规则与算法

代码从结构上可以根据各部分要表达的含义分成若干代码段;生成代码的规则也相应分段,可以如下定义:

$$\text{代码} = \sum_{i=1}^{n} \text{代码段}\ i(i = 1, 2, 3, \cdots, n)$$

$$\text{编码规则} = \sum_{i=1}^{n} \text{编码规则}\ i(i = 1, 2, 3, \cdots, n)$$

本文提出代码可由下列 5类代码段组合而成:

1) 子码:即代码段本身可独立为另一代码,这在复合代码中非常普遍;

2) 输入部分:即需要用户输入的代码段,如零件的尺寸等;

3) 固定符号:预先设定,直接添加到代码中的符号,如分隔符等;

4) 选择代码:从一个枚举集合中选择的代码,如零部件属于自制件、外购件、标准件还是外协件等等;

5) 流水号:区分相同编码对象的顺序码.

这 5类代码段的组合基本上可涵盖制造业中需要的代码.与此对应,规则项也可分为 5类:①子码类;②输入类;③固定符号类;④选择代码类;⑤流水号类;

模型采用如下的分类编码算法:

1) 确定产品信息编码对象并进行分类:

$O = \{O_1, O_2, O_3, \cdots, O_n\}$ ($n < \mathbf{N}$, N为自然数集合)

2) 根据编码对象的分类,确定 O_i 的代码,譬如 O_1 的代码用数字 1来表示,O_2 的代码用数字 2来表示;

3) 将同类码 O_i 中的编码对象,按其在产品开发中的变动频率 (编码频率)从大到小的顺序排列,设 $H_1^i \geq H_2^i \geq \cdots \geq H_n^i$;

4) 按一定的规律 (如产品开发公司及产品的结构、功能、材料等)和编码频率尽可能相等的原则对这些编码对象进行分类;

5) 在每次分类中,将相应的代码项的代码位用码原集中的码元按排列组合的方式进行表示;

6) 从前向后顺序,按关联要求写出每个代码项的代码位的符号,以完整的表示出编码对象的代码;

7) 重复 3)～6),写出所有同类代码中编码对象的代码.

2.3　面向对象的代码生成模型

代码生成的过程可以分为 2个步骤:首先生成编码规则,然后依照编码规则生成具体的代码;而每一步都是一个模板实例化的过程,因此,编码管理采用面向对象的思想是非常自然的[3].

图 2规则库类的成员变量包括编码的标识符、名称、描述、编码规则项的类别、名称、位数、单位、值域等属性,以及设置编码规则的成员函数.编码规则类的成员包括编码规则的标识符、名称、描述、一项或多项规则项以及生成代码、编码解析等函数等.每个规则项对应生成代码中的一个代码段,代码严格按照规则项的定义和顺序生成.类图如图 3所示.

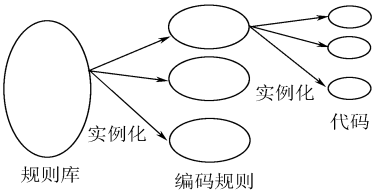


图 2　面向对象的代码生成模型

2.4　PDM中编码系统的集成

SmarTeam提供了强大的应用编程接口 API (Application Programming Interface),通过在 IDE (Integrated Development Environment)中编写基于 COM的功能组件,调用相关的 API函数,就可以实现外部应用程序与 SmarTeam的集成.使用时首先注册由编码系统生成的动态链接库 (dll)文件,之后启动 SmarTeam的 Smart Basic Script Ma-

intenance功能模块,分别命名编码系统中的几个功能,最后启动 SmarTeam,在零部件的属性页面通过事先设定的功能按键调用编码系统,从而实现编码的生成和修改等相关功能.编码管理系统集成框架如图 4所示.

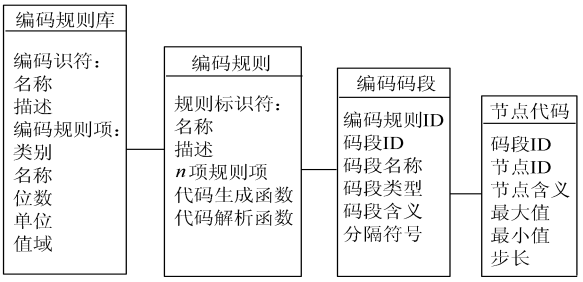


图 3 编码系统中的类图

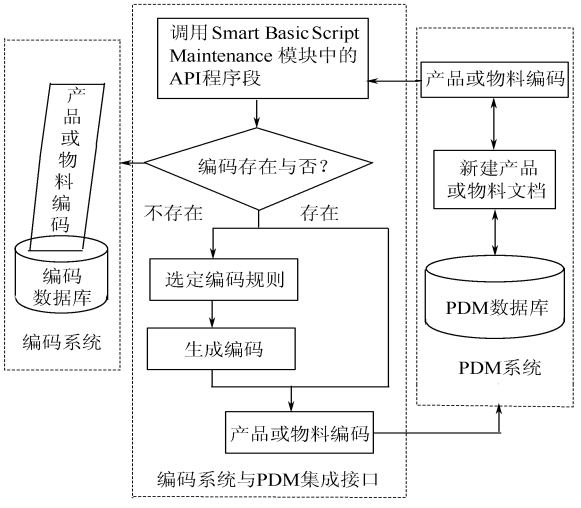


图 4 PDM与编码系统集成框架

2.5 PDM中编码系统的实现与实例运行

系统的实现遵循“编码库→编码规则→编码”的代码生成流程.具体实现中采用了 SQL Server作为后台数据库,存储编码规则和代码码段.使用时首先由系统管理员输入预先设定的编码规则,由后台完成规则参数到规则对象的设定过程,并将这些参数连同规则对象的其他属性存储到关系数据库中.生成代码时,取出相应的规则参数,然后自动或在用户参与下完成编码生成,编码系统的运行流程图见图 5.

图 6是在 SmarTeam中针对某个项目新建的一个发动机属性页面,页面中包含了作者设计的“生成物料编码”和“修改物料编码”两个功能按键,单击按键后,可以调用物料编码系统实现生成产品数据编码以及对已有产品数据编码修改的功能.见图 7.如上的 PDM编码系统中,最终生成的汽车发动机编码为 31QYDA4621,其编码规则定义见图 8.

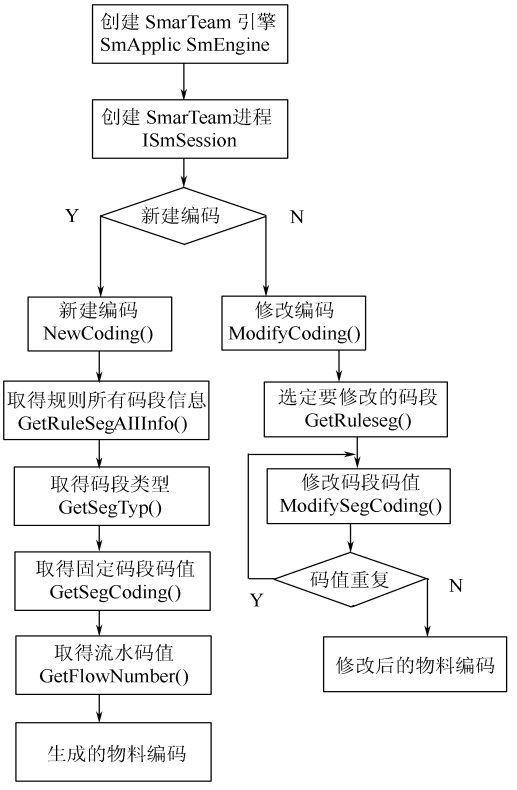


图 5 编码系统运行流程图

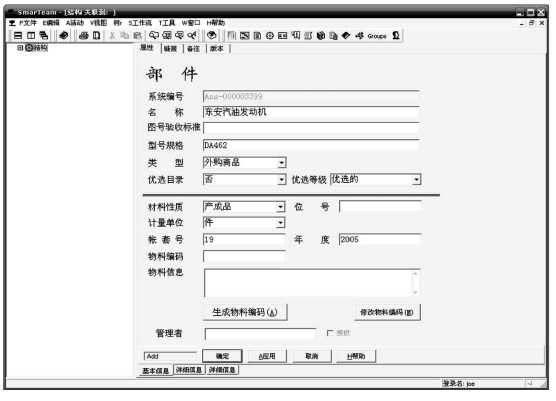


图 6 部件属性页面

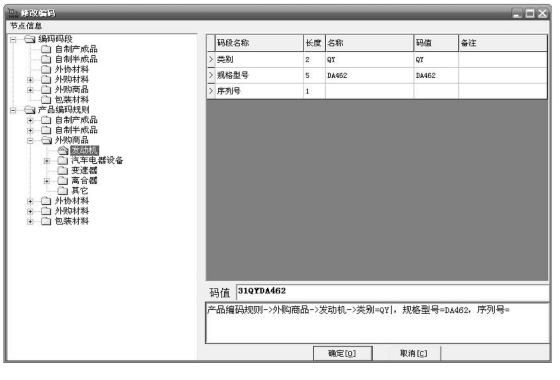


图 7 物料编码系统

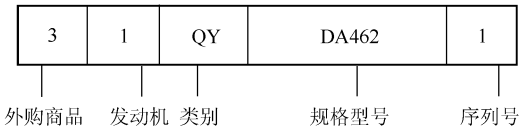


图 8　汽车发动机编码规则

在汽车发动机的编码规则中,一共包含 5个码段,各码段之间是隶属关系.分析如下:第 1个码段长度为 1,取值为 3,代表外购商品;第 2个码段长度为 1,取值为 1,代表发动机;第 3个码段长度为 2,取值为 QY,代表汽油发动机;第 4个码段长度为 5,取值为 DA462,代表东安发动机厂的一款发动机型号,其中数字 6和 2代表该发动机是第 6个月第 2批次生产的;第 5个码段长度为 1,代表编码系统自动生成的流水号.其中外购商品、发动机这些编码规则预先由系统管理员在数据库中设定,其码值是固定的.类别由用户从下拉列表中选择,规格型号由用户按照参数自行输入,流水号由系统按照步长为 1自动增加生成.所以,生成编码的流程如图 9所示.

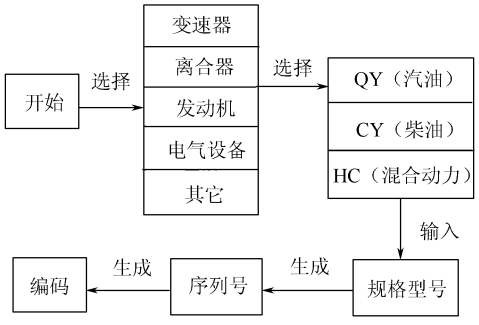


图 9　编码生成流程

3　结　论

编码是企业信息化建设中一项非常重要的基础性工作.在 PDM系统中加入产品编码管理对规范产品数据,提高管理的标准化程度具有重要的现实意义.本文在分析汽车零部件编码特征的基础上,把汽车零部件编码码段分为了 5类,相应把编码规则也分为 5类,基本上覆盖了汽车制造企业对于零部件编码的要求.最后,利用 SmarTeam提供的 API函数,根据作者设计的编码算法和集成模型,实现了编码功能模块的开发与 SmarTeam系统的集成.在使用 SmarTeam的产品零部件管理功能时,通过预先设定的编码功能按钮来调用编码模块,从而实现新零部件编码的生成及现有零部件编码的修改.零部件编码保存在后台 SQL数据库中,通过 PDM系统的查询功能可以快速找出所需的零部件及其编码.该编码系统解决了汽车制造企业生产管理中零部件编码繁琐紊乱的问题,具有方便生成、快速查询、见码知意的特点.事实证明一套好的编码系统的建立不仅有利于 PDM系统的实施,而且对实现企业内部零部件及其他事物标准化、规范化的管理,实现大规模定制下的配置管理,都有良好的辅助作用,同时,编码系统的成功实施,既是企业标准化、规范化管理的标志,同时会对企业带来很多无形的效益. PDM作为面向数字化产品开发的底层数据平台,支持产品开发不同阶段的数据和过程管理,如何保证同一零部件在不同阶段的不同编码,同时又保证他们之间的关联,另外对于其他对象如文档、项目等的编码管理问题,都将是下一步研究的方向.

参考文献 (References)

[1] Lisa K. Redefining product data management [J]. Computer-Aid Engineering, 1997, 28(2): 52 - 56

[2] 葛友华,朱海华,廖文,等. PDM系统中的编码模型与应用[J].机械设计与制造工程, 2000, 29(1): 27 - 29
Ge Youhua, Zhu Haihua, Liao Wen, et al. Codeing model and application in PDM system [J]. Machinery Design & Manufacture, 2000, 29(1): 27 - 29 (in Chinese)

[3] 牟岩君,赵凤春.面向 CIMS的信息分类编码及其在 PDM中的应用[J].信息技术, 2000(9): 6 - 8
Mou Yanjun, Zhao Fengchun. Information classification coding oriented to CIMS and its application in PDM [J]. Information Technology, 2000(9): 6 - 8 (in Chinese)

[4] 童秉枢,李建明.产品数据管理 PDM技术[M].北京:清华大学出版社, 2000: 34 - 37
Tong Bingshu, Li Jianming. Product data management PDM techonology[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2000: 34 - 37 (in Chinese)

(责任编辑:张　嵘)