

轻型汽车车架产品快速报价系统的研究与开发

徐向阳, 刘艳芳, 吕 磊

(北京航空航天大学 汽车工程系, 北京 100083)

摘要: 分析了轻型汽车车架产品快速报价的数据流程, 建立了适合企业特点的车架产品价格构成模型. 针对企业的涂装生产线的优势, 提出了产品涂装费用的估算方法. 最后提出基于产品结构树的车架成本估算方法, 从而实现了车架产品的快速报价.

关键词: 报价系统; 产品结构树; 成本估算

中图分类号: F502 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2007)06-0051-04

Design of Rapid Price Quoting System of Light Automobile Frame

XU Xiang-yang LIU Yan-fang, LV Lei

(Department of Automobile Engineering, Beihang University, Beijing 100083, China)

Abstract Data flow of rapid price quoting of light automobile frame is first analyzed in this paper. A price model about light automobile frame is then established. With regard to the advantages of paint line in a company, a method of estimating the paint cost is proposed. Finally by establishing the structure tree of the product, a rapid price quoting system, which can estimate the product cost, is designed.

Key words quoting system; structure tree of the product; cost estimation

0 引言

在市场经济条件下, 当客户通过电话、电传等方式^[1], 向企业询问某种特定用途产品的价格时, 企业产品报价的准确性和快速性决定了企业能否赢得客户、能否在激烈的市场竞争中生存下去^[2]. 市场对企业的快速报价能力提出了极高的要求, 快速报价系统正是在这种背景下逐渐兴起并迅速得到了发展和应用^[3]. 轻型汽车车架产品的快速报价系统是面向云南省某车架生产企业而设计开发的. 目前该车架生产企业关于车架产品的报价存在着当客户询价时不能快速的反应、车架产品零部件成本信息不健全、人工效率低下和产品报价不准确等问题. 企业迫切希望能开发面向轻型汽车车架产品的快速报价系统来解决上述问题; 同时还要求系统可以在产品开发的早期阶段对产品成本进行估算, 实现企业对成本的把握或实现产品设计的改进.

2 报价的数据流程

轻型汽车车架快速报价系统包含接受询价单、产品选型设计、成本估算和成本分析等报价的全部过程, 分别由该企业的销售部、综合技术部、财务部、物资供应部和决策者协同完成. 其数据流程图如图 1 所示.

车架报价中每个参与部门都有相应的职责. 销售部负责接受客户的询价, 组织报价表的填写, 并将经过批准的报价单反馈给客户; 综合技术部负责为财务部提供车架所需的原辅材料、加工工序、外购外协件的信息和建立产品的结构树; 财务部负责车架成本的总估算, 并对其进行成本分析, 最后将生成报价单和分析报告上报给决策者; 物资供应部负责为财务部积累采购件价格的历史数据; 决策者负责报价单的批准.

收稿日期: 2007-04-24

第一作者简介: 徐向阳 (1965-), 男, 教授, 博士研究生导师. 主要研究方向: 汽车市场与汽车产业政策; 车辆 CAD/CAE 技术. E-mail: xxy@buaa.edu.cn

3 轻型汽车车架产品的价格构成

轻型汽车车架产品的价格主要由产品的生产成本和利润税金两部分构成. 产品的生产成本又分为直接成本和间接成本^[4]. 直接成本主要由产品的各种材料费用、工时费和涂装费构成, 而间接成本主要由企业的设备和厂房折旧费、车间办公费、水电费、机物料费用、废品损失费等组成. 图 2 是建立的适合目标企业特点的车架价格构成图. 企业车架产品的总价格的计算公式如下:

$$P = C_T + R = C_P + C_M + R = C_D + C_O + C_M + R = (C_S + C_R + C_Z) + (C_F + C_V) + C_M + (r_P + r_{tax})$$

$$C_T = C_P + C_M \quad (1)$$

$$C_P = C_D + C_O \quad (2)$$

$$C_D = C_S + C_R + C_Z \quad (3)$$

$$C_O = C_F + C_V \quad (4)$$

$$R = r_P + r_{tax} \quad (5)$$

式中, P 为车架产品总价格, C_T 为总成本, R 为利润税金, C_P 为生产成本, C_M 为经营费用, C_D 为直接成本, C_O 为间接成本, C_S 为材料费用, C_R 为人工费用, C_Z 为涂装费用, C_F 为固定制造费, C_V 为变动制造费, r_P 为利润, r_{tax} 为税金.

在这里, 需要特别说明价格构成中的涂装费用. 根据企业涂装生产线的特点和优势, 基于历史耗材和销售情况, 提出了一种简单的涂装费用估算方法.

在一定的生产周期内, 可以统计出涂装的车架套数和涂装材料消耗数量, 分别记为 N 和 K . 根据车架产品的设计数据, 可以方便获得单件车架产品的涂装表面积为 S . 若在该生产周期内每种涂装材料的消耗数量为 $Q_i (i = 1, 2, \dots, K)$, 每种油漆的单位价格为 $P_j (j = 1, 2, \dots, K)$, 则在该生产周期内单位面积的涂装费用 c_z 为:

$$c_z = \frac{\sum_{i=1}^K Q_i P_i}{N * S} \quad (7)$$

在实际生产中, 涂装产品越多, 统计获得的单位面积的涂装费用就偏小; 反之偏大, 这和实际是相符合. 在为不同套数车架产品的涂装费进行报价时, 选取对应的涂装费单价, 即可根据总涂装表面积获得.

4 产品成本的估算

由于用于产品快速报价的成本估算属于一种产前行为, 故轻型汽车车架产品成本都是基于历史数据来进行估算的. 综合技术部通过建立产品的结构树, 也就是先确定构成产品的主要部件, 将车架产品按部件进行层层分解. 将产品的部件分解层次设为 3 层, 当分解到第 3 层时还无法确定零部件的类型, 则将相应部件按新设计件来处理. 当产品的结构树构建完毕, 可以把构成产品的零部件归为三大类: 外购外协件、相似件和新设计件. 对于确定为外购外协件和相似件的部件, 系统可以自动根据零部件的图号到零部件数据库中查询该件的成本信息, 然后将每种件的成本信息和消耗数量相乘, 得到每种部件的总成本, 之后将各种部件的成本进行累加, 就可以得到车架零部件中外购外协件和相似件的成本信息; 对于新设计的部件由综合技术部进行产品初步设计, 财务部根据技术部的设计方案, 按新部件消耗的材料定额和工时定额进行成本估算. 产品的成本为按产品结构树展开的三大类部件的成本和. 当完成产品的成本估算后, 财务部

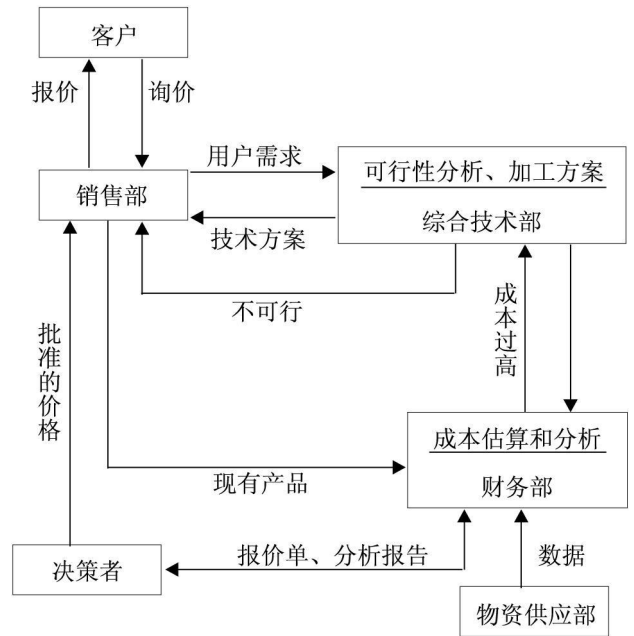


图1 快速报价的数据流程图
Fig.1 Data flow of rapid pricing

可以根据产品价格构成, 估算出产品的价格, 然后进行比较和分析, 若价格过高, 可以反馈给综合技术部, 让其改进设计方案降低产品成本; 若估算出的价格可以满足用户要求, 就可以把价格信息提交给决策者, 等待批准。

5 系统的数据库设计

轻型汽车车架产品快速报价系统采用 SQL Server 数据库管理系统, 因为它具有高速、高安全性、高稳定性, 以及与 Windows 操作系统高度集成的优点。从进行报价所需数据和目标企业实际情况出发, 我们主要设计了两大数据库: 公用数据库和非公用数据库。公用数据库主要用于存放产品快速报价系统所需要的原始数据, 包括产品结构树, 企业设备与模具信息, 企业的材料、自制件、外购/外协件信息, 企业的工时工费数据等等。非公用数据库主要用于存放报价的中间计算结果。主要数据库如图 3、4 所示

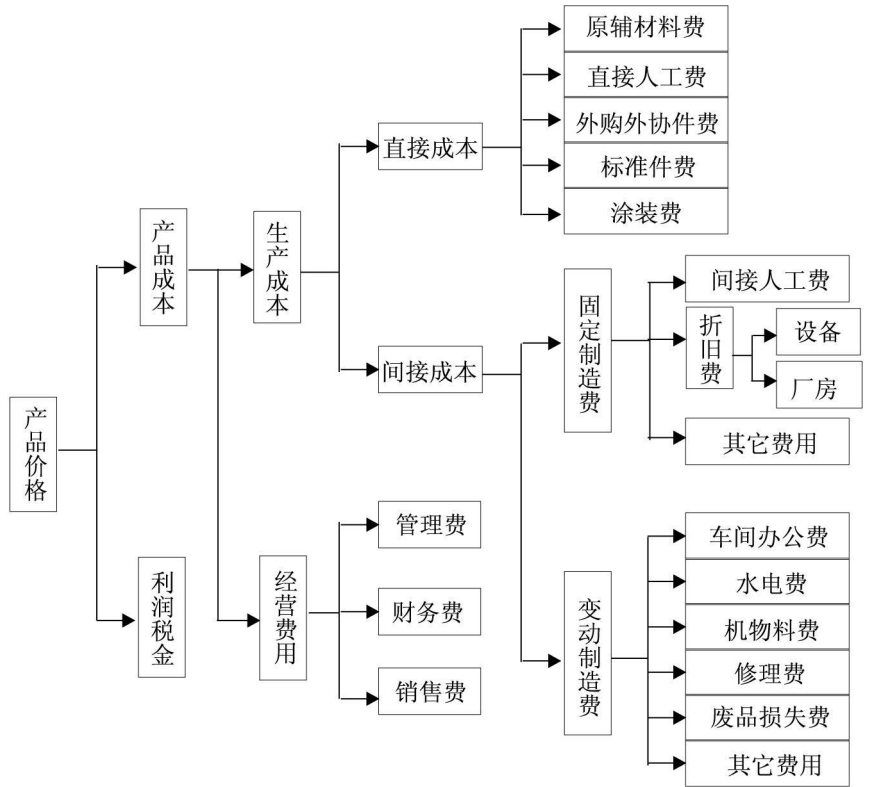


图2 轻型汽车车架产品的价格构成

Fig.2 Component of price of the light vehicle frame product

主要数据库如图 3、4 所示

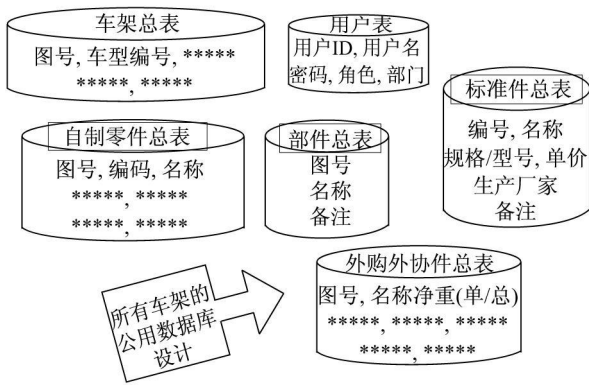


图3 主要数据库设计(1)
Fig.3 Main databases(1)

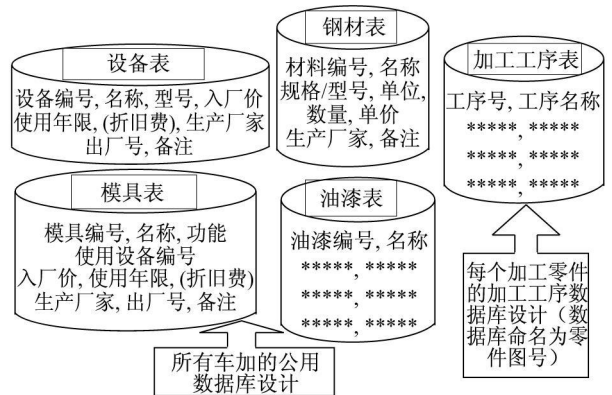


图4 主要数据库设计(2)
Fig.4 Main databases(2)

此外, 我们还进行了数据库的文档管理。数据库的文档命名规范为: “Data_” + 英文含义。公用数据库存放路径为: ... \Database\General\ 非公用数据库存放路径为: ... \Database\Private\

6 软件设计及功能简介

轻型汽车车架产品快速报价系统采用 VB.NET 编程语言来开发, 轻型汽车车架产品快速报价系统的结构如图 5 所示。

系统主要功能介绍如下:

1) 客户询价. 实现客户基于 internet 的网上查询和将询价单发送到企业的销售部.

2) 项目管理. 每一次对产品的快速报价都相当产生了一个项目. 综合技术部可以根据实际情况新建、删除项目, 或者查询历史项目.

3) 产品报价管理. ①提供查询车架零部件信息, 使企业能对车架每一零部件的成本都有详细的掌握. ②提供车架产品结构树的建立

导航, 使企业综合技术部能在原始产品结构树的基础上进行零部件的添加或删除, 使之生成新的产品结构树. ③进行各部分成本的核算. ④打印报价单. 实现完整详细的报价单的打印输出, 可以方便企业领导和各部门人员的查看.

4) 成本分析. 实现企业领导对车架产品成本的把握. 通过比重分析和分析报告, 企业可以快速找出产品的高成本区, 并对其进行改进, 以达到降低产品成本, 增强企业产品竞争力的目的.

7 结论

轻型汽车车架产品快速报价系统的应用, 能够改进目标企业车架产品报价的流程与模式, 使企业从传统的手工计算报价转变为信息化的智能报价, 可以大幅度降低企业的报价成本, 缩短企业的整体报价时间, 提高企业的报价准确率和工作效率, 从而提高了企业的整体利润水平.

轻型汽车车架产品快速报价系统, 虽然是针对车架产品而开发的, 但由于该系统是基于产品结构树的基础上进行的, 故该报价系统具有一定的通用性, 只要制造类企业能够建立起产品的零部件成本信息数据库和产品的结构树, 并对该系统稍加改进就可以应用到本行业产品的快速报价.

参考文献:

- [1] 曾庆良, 熊光楞, 范文慧. 铁路货车产品快速报价系统的设计研究 [J]. 计算机集成制造系统 - CMS, 2001, 7(6): 54 - 56
- [2] 魏秋红, 夏榆滨. 基于 PLM 的快速报价系统的设计与实现 [J]. 计算机与数字工程, 2005, 33(4): 1-4
- [3] 田启文, 许超. 集成环境下机械产品快速报价辅助系统 [J]. 机械设计与制造, 2005, 9: 117-119
- [4] 卜小建, 劭良杉. 产品快速报价系统研究 [J]. 东北大学学报: 自然科学版, 2004, 25(2): 182-185

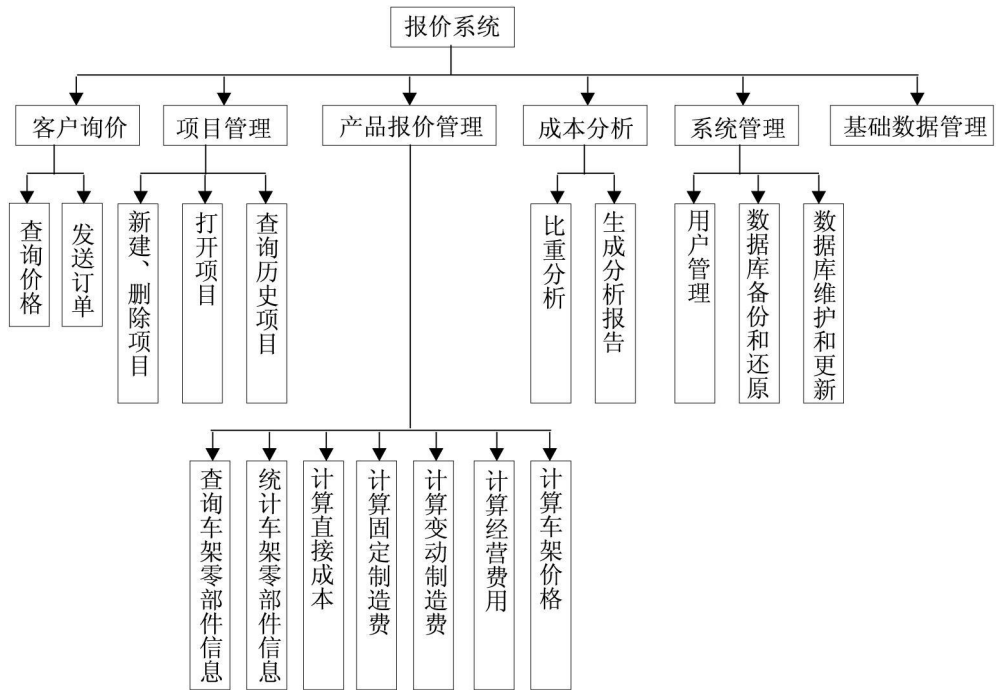


图5 轻型汽车车架快速报价系统结构

Fig.5 Functional structure of the developed rapid pricing system for light vehicle frame product