

# 首钢数据分析与决策支持 系统在财务成本管理中的应用

Application of Shougang Data Analysis and Decision Support Systems in Financial Cost Management

首钢自动化信息技术有限公司 陈 志

四川大学计算机学院 王昊宇

**摘要:** 通过管理模型的应用,实现了利用财务成本倒推法来控制生产成本。通过逆向成本管理实现对财务成本的有效控制,并收到良好效果。

**关键词:** 数据分析;成本;数学模型

**Abstract:** Through the application of management model, we can control production costs by using financial back push costing method. Through reverse cost management, we can control financial cost effectively, and achieve good effect.

**Key words:** Data analysis; Cost; mathematical model

随着社会对企业信息化建设认识理论的不断深化与提升,企业信息化建设的内容与方法越来越贴近企业成本战略发展的需要,其科学与应用水平也越来越高。当前,我国许多企业在信息化建设方面,企业的ERP建设已经初显成效,下一步的重点该如何发展,也就是说在企业后ERP时代的信息化建设的主要内容是什么?许多企业都把目光关注到了数据,几年来的企业信息化建设的长足发展,为企业积累了大量的数据资源,如何将这些数据资源进行科学合理的利用,使之进一步发挥作用,提升企业的核心竞争力等,都为今后的企业信息化建设提出了新的任务和课题。

## 1 数据仓库与数据挖掘

企业数据的深层次应用,离不开数据仓库与数据挖掘技术。

### 1.1 数据仓库

数据仓库(DW: data warehouse)的定义版本很多,经反复对比,来这样描述数据仓库可能会恰当一些:数据仓库是支持管理决策过程的。面向主题的、集成的、稳定的、不同时间的数据集合。数据仓库可以为用户提供统一的目的性更强的数据视图,为进一步的数据分析与应用提供可能。

数据仓库还可以将分布在不同应用系统中的数据集成为一起,并利用这些数据进行分析、提炼,推导出数据库中的本质的和内在的联系。同时,数据仓库还要为其他系统提供数据,所以数据仓库中的数据质量特别重要,数据进入系统时有多种途径可以产生错误,修正这些错误需要将数据仓库和数据质量控制过程融入到应用环境中。在这些应用环境中,需要定义相应的业务规则和数据标准,这些规则就是元数据,要保存在业务规则库或主数据库中。元数据(meta data)是描述数据仓库内数据的结构和建立方法的数据,是描述数据的数据,是定义数据仓库对象的数据。元数据的典型表现为对象的描述,是抽象的数据,但其重要性也正体现在其所包含的信息中。如元数据用作目录,可以帮助决策支持系统(DSS)的分析者对数据仓库的内容定位;当数据由操作环境到数据仓库环境映射时,作为数据指南。统一合理的元数据则能有效地描绘出信息的关联性。

在整个数据仓库项目中ETL(数据抽取, Extract、Transform、load)规则设计和实施是工作量最大的。ETL包含了三方面的内容,首先是“抽取”,将数据从各种原始数据的业务系统中读取出来;其次是“转换”,按照预先设计的规则将抽取出来的数据进行转换,使本来异构的数据格式能统一起来。最后是“装载”,将转换完成的数据按计划增量或全部导入到数据仓库中。统一,合理的元数据则能有效地描述出信息的关联性。

元数据对于ETL过程产生的影响集中表现为:

- (1) 定义数据源的位置和数据源的属性。
- (2) 确定从源数据到目标数据的对应规则。
- (3) 确定相关的业务逻辑。
- (4) 在数据实际加载前的其它必要的准备工作。

元数据贯穿整个数据仓库项目,ETL的所有过程必须最大化的参照元数据。



## 1.2 数据挖掘

在海量的原始数据内部蕴藏着丰富的内在关系和隐含信息，需要利用先进的技术去开采，这就是数据挖掘。数据挖掘（data mining DM）的定义虽然有许多种版本，但其基本内容都是一致的。笔者的个人观点更倾向于这样一种观点，即：数据挖掘是从存放在数据库、数据仓库或其他信息库中的大量数据中挖掘感兴趣知识的过程。这些知识是隐含的、事先未知的、潜在有用信息，提取的知识表示为概念、规则、规律、模式等形式。利用数据库技术与人工智能技术对数据库中的大量数据信息进行处理，发现并合理利用这些数据，指导我们的生产实践与管理，这就是数据挖掘的主要内容。数据挖掘工作主要有三种形式，即关联分析、预测分析和演变分析。数据挖掘是一个多步骤、可能需要重复进行的过程，数据挖掘过程如图1所示：

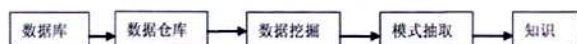


图1 数据挖掘过程示意图

图1表示了实现数据挖掘任务的一般过程，用户只要接入相应的数据源，数据挖掘系统就会自动输出用户可以理解的知识。首钢在财务管理工作中，应用数据挖掘的技术，成功实现了目标成本倒推法，有效控制了生产成本，从而保证了钢铁生产，有效抵制了金融危机带来的不利影响。

## 2 首钢数据支撑体系的建设

要做好财务成本的管理工作，就要有一套完整的数据支撑体系做保证，所以，针对首钢的具体实际，为了做好财务成本的管理工作，正确实现目标成本倒推法所要求实现的目标，设计了一套首钢自己的数据支撑体系，在这套系统运行过程中，各种数据经过严格的数据选取、数据处理后，进入首钢数据支撑体系，并作为资源再次进行整合和集中，并做逻辑化后，再根据不同的应用需求来合理进行资源的分配。

按照数据生命周期原理，首钢数据支撑体系共分为四个层面，即应用层、恢复层、保护层和归档层，四大层次各司其职，见表1。

数据在应用层产生，并被存放在应用层，满足ERP系统对数据的需要和管理；恢复层是为了快速恢复历史生产数据而专门设立；保护层提供数据备份功能；归档层就是为了满足存放归档数据而专门设立。四大层次之间的数据快速传递保证了首钢数据支撑体系的快速、可靠的运行。

表1

| 应用层 | 应用、存储          | 数据生命周期          | 稳定可靠，7*24服务 |
|-----|----------------|-----------------|-------------|
| 恢复层 | 分层存储管理<br>数据安全 | 数据一致性，与其他数据管理隔离 |             |
| 保护层 |                | 备份              |             |
| 归档层 |                | 保留时间，分段查找和取回数据  |             |

与首钢数据支撑体系相对应的是三层数据仓库架构（如图2

所示）：



图2 三层数据仓库架构

客户端，包括查询和报表工具，OLAP（联机分析处理）分析、数据挖掘等前端工具，为客户提供最直接的信息资源。

中间服务器，通过OLAP的应用，使管理人员能够从多角度对信息进行快速交互地存取，获得对数据更深入的了解。OLAP能够支持复杂的分析操作，特别是决策支持，效果尤其明显。

通过数据仓库服务器，对外部数据经过加工，提取形成数据仓库系统。

首钢数据支撑体系具有如下优势：

- (1) 数据的集成性：可将各异构系统的数据集成在统一的信息平台上使用。
- (2) 数据的维一致性：各项数据管理规则的制定和数据整合工具的使用保证了数据质量和数据的唯一性。
- (3) 多维模型技术：采用星型架构的模型技术，可实现数据的动态多维分析。
- (4) 动态更新机制：采用周期性增量数据抽取，保证系统数据的动态更新。
- (5) 规范的数据服务：提供业务层面全方位的数据服务并按照各地区各专业不同需求实现数据共享
- (6) 灵活的报表展现：提供灵活的报表展现工具和丰富的图表支持，具备高性能的联机分析功能。

## 3 财务成本目标倒推法的实现

钢铁业财务成本核算与管理前期一般都采用模拟方式进行，在企业应用ERP后，情况有所好转。但由于ERP本身长期偏向于事物处理，在信息分析领域存在一定的不足，所以对企业来说，面向事物处理和面向决策分析的信息化内容同等重要，如果将二者结合起来，在企业事物处理领域以ERP为代表，在决策分析领域以数据仓库为代表，企业信息化水平与应用效果将会产生质的飞跃。

## 3.1 财务目标成本倒推法的应用首先要确定科学、合理的目标成本

影响确定目标成本的因素很多，特别是在当前金融危机的影响下，对于目标成本的确定，首钢的参考做法是从历史数据仓库中调出相关数据，运用成本分析模型，对两年来财务成本进行分析、处理，在此基础上，结合当前运营状况进行倒推预测，最后



通过加权计算,确定出合理、可行的目标成本。

### 3.2 财务目标成本的倒推法则

当财务目标成本确定后,要将确定的目标成本逆工艺流程倒推,采用以成本控制为中心的动态数据挖掘方法,包括根据目标成本倒推法则对成本数据进行样本抽取,根据成本倒推法则的特性进行特征模式评价,以及根据成本倒推法则的特性建立成本预测模型以及成本关联模型等。以此确定各个工艺流程节点的目标成本。

成本管理有自己的一套管理思想与方法,所以首钢数据分析与决策支持系统成本分析中大量采用同比分析、环比分析、定基比分析方法,来研究成本变化的影响因素。首钢成本变化的影响因素既有产品结构影响,又有不同生产技术水平的产线影响,同时还有钢坯来源的影响等。

#### (1) 利用数模实现目标成本的倒推

成本模型的建立,不仅仅要考虑成本本身的需求,还要将ERP的需要考虑在内。所以,界定模型的边界和主题域是十分必要的,通过建模,将ERP的先进管理模式与模型的先进算法有机的结合成一个整体。采用数据模型的方式,就是用特性来表示影响因素,用关键指标来表示分析方法。例如,同厂比较用的是全厂的成本综合水平,而同车间比较用的是车间成本水平,这是两个不同的值,需用两套关键指标来表示。

(2) 采用虚拟指标技术,在数学模型中,增加虚拟关键指标。虚拟指标技术就是通过创建一个虚拟的关键指标,然后在运行查询时通过接口程序动态得到指标值来实现数据的显示。在成本分析和采购分析中就采用了虚拟指标技术来实现指标的动态计算。

钢铁业成本数据模型构建成一个层次结构,数据流向也是按从下到上流转的,形成下图中的钢铁业成本核算数据流。通过这样一个层次结构模型,工序顺序处理方式,实现了钢铁业成本倒推核算,如图3所示。

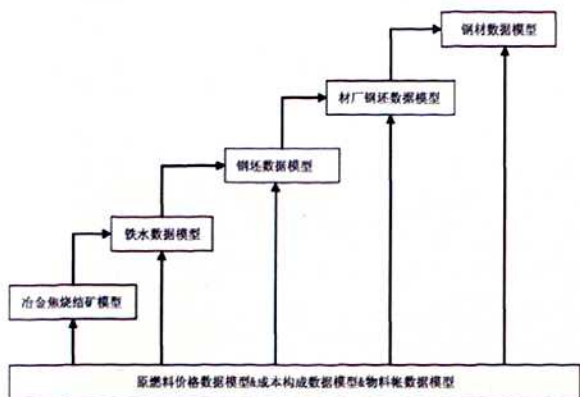


图3 钢铁业成本倒推核算数据流程图

目标成本倒推法则的好坏,取决于从数据信息中获得的决策能力。所以,数据质量控制是一个十分关键的问题,如果数据信息缺乏足够的质量保证,那么成本模型的运算也是经不起推敲的。梳理和加工后的数据,可以作为钢铁业倒推成本核算的基础数据。其中一个原料价格数据源,另一个是成本构成数据源。同时根据工艺进行财务成本目标的倒推方式,需要按照生产工艺过程建立不同的成本核算倒推数据模型来支持,逐级核算出钢铁业成本从钢材->材厂->钢水->铁水->结矿->冶金焦等,这样就可以实现:

- 计算原燃料剔除关联交易后的钢铁业价格。
- 生产消耗成本项目按成本核算要求重新归集。
- 供生产性成本中心辅材差异还原到生产成本。

### 4 财务成本目标倒推法则为企业降低成本的作用明显

(1) 首钢数据分析系统强有力的数据挖掘功能使得对钢铁业生产成本倒推核算的逐级量化分析成为可能。当接到生产任务订单后,首先测算出成本目标,然后以成本目标开始,按工艺流程倒推各个工艺环节的生产成本目标,然后再落实到原料、燃料、动力等各个成本环节,当倒推过程中出现异议或相悖等现象时,通过对价格模型与成本构成模型的调整,直到全部成本任务得到科学合理的落实。改变了过去由人工逐层汇总分析的局面,而且分析的角度更多、粒度更细,大大提高了工作效率。通过数据仓库模块的实施,逐步建立起企业决策数据信息支撑体系。通过按关键指标对数据进行归集、整理和数据挖掘,深度分析成本业务活动的起因和变化趋势,便于中高层管理对企业成本运行业务流程结果给予评估和指导,平衡和运筹企业资源的合理流向,实现公司领导层的决策管理。

(2) 首钢财务成本目标倒推法则上线运行,为首钢公司高层领导、中层管理快速地掌握首钢钢铁业在成本构成、质量、影响因素等各方面的运行状况提供了平台,为领导提供了及时、准确的决策依据。对目标成本的制定和措施的实施,目标成本与解决落实,以及实时解决目标成本落实过程中出现的各种问题,特别是针对市场销售价格的随时变化情况,采取相应的解决措施等,都起到了积极的促进作用。

(3) 通过首钢数据分析和目标成本倒推法则的实施,加快了ERP优化的进度,通过对管理制度的健全、业务流程的落实,使流程管理更规范和细化,能更有效地加强数据流的监控。实现了复杂的人工计算成本指标到系统自动计算过程的转变,并应用于日常成本统计管理的实际。同时,提出了核算整个钢铁业成本的方法及技术方案,并实现了企业钢铁业成本的准确计算,进一步增强了企业的抗风险能力,为首钢的经济发展,提供了有力的支撑和保证。