

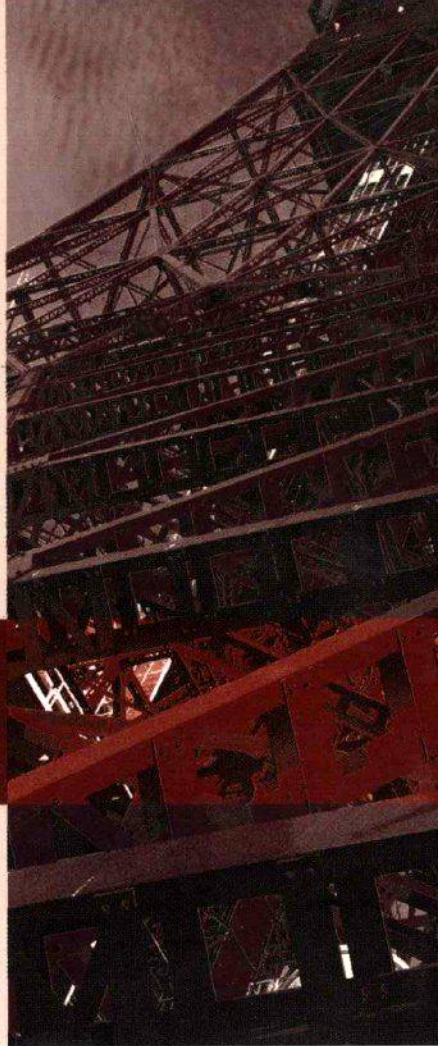
GANGTIE ZHIZAO QIYE

JICHENG CHENGBEN GUANLI FANGFA
JI YINGYONG YANJIU

钢铁制造企业

集成成本管理方法及应用研究

张 浩 著



97

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS



GANGTIE ZHIZAO QIYE

JICHENG CHENGBEN GUANLI FANGFA
JI YINGYONG YANJIU

钢铁制造企业

集成成本管理方法及应用研究

ISBN 978-7-81130-319-3



9 787811 303193 >

定价: 29.00元

GANGTIE ZHIZAO QIYE

JICHENG CHENGBEN GUANLI FANGFA
JI YINGYONG YANJIU

钢铁制造企业

集成成本管理方法与应用研究

张 浩 著



图书在版编目(CIP)数据

钢铁制造企业集成成本管理方法及应用研究 / 张浩
著. — 镇江: 江苏大学出版社, 2012. 3
ISBN 978-7-81130-319-3

I. ①钢… II. ①张… III. ①钢铁工业—工业企业管
理: 成本管理—研究—中国 IV. ①F426.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 050271 号

钢铁制造企业集成成本管理方法及应用研究

著 者/张 浩

责任编辑/李经晶

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编: 212003)

电 话/0511-84443089

传 真/0511-84446464

排 版/镇江文苑制版印刷有限责任公司

印 刷/丹阳市兴华印刷厂

经 销/江苏省新华书店

开 本/890 mm×1 240 mm 1/32

印 张/7.125

字 数/202 千字

版 次/2012 年 3 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-81130-319-3

定 价/29.00 元

如有印装质量问题请与本社发行部联系(电话: 0511-84440882)

前 言

随着经济环境的变化,传统成本管理方法在强化钢铁制造企业成本管理方面的应用显得捉襟见肘,这为钢铁制造企业成本管理创新带来机遇,迫使人们不得不从新的视角来审视钢铁制造企业现行的成本管理系统。基于以上原因,笔者分析了国内外钢铁企业成本管理研究与应用中存在的问题,以东北特钢集团大连基地成本管理实践为背景,应用系统、集成的管理思想,研究钢铁制造企业集成成本管理(Integrated Cost Management for Steel Making Industry,简称 SICM)方法体系以及具体的技术方法。主要研究工作如下:

首先,运用集成管理理论,提出了 SICM 的体系结构,并分别构建基于钢铁企业 ERP/MES/PCS 三层结构的 SICM 模型、基于价值链的 SICM 模型以及集成成本控制模型。

其次,针对钢铁企业长流程生产中的物料和订单实时跟踪问题,提出以炉号、生产批次为依据且面向作业资源管理的物料跟踪模型(该模型可以区别具有相同属性的同一批物料,根据生产号和订单号的对应关系建立订单跟踪模型),并在物料跟踪模型的基础上研究生产数据向成本数据的转化方法;构建产销一体化模式下作业成本管理系统的集成框架和对象模型,并对企业的作业中心和成本科目体系进行了重构;提出多重资源分配方法,在此基础上,给出了钢铁企业作业成本计算模型、计算规则及实例。

建立了钢铁企业成本数据集市及其数据模型,运用基于 ID3 (Iterative Dichotomizer 3,简称 ID3)的决策树算法对每炉钢成本差异进行决策分析,获得影响每炉钢成本差异的规则知识;将数据包络分析(Data Envelopment Analysis,简称 DEA)引入电炉冶炼作业的分析评价,在输入资源及成本动因、输出作业量的基础上,DEA 方法

可以评价作业消耗资源的效率,并为作业改进提供有价值的信息。

研究了钢铁产品需求特征和成本特征之间的映射关系,并建立各作业中心成本估算规则;提出产品主数据模型的概念及其表达方法;建立成本估算模型,并构建了其软件实现方法;提出了订单驱动的消耗链概念,分析最终产品与原材料以及中间产品之间的数量依存关系,建立消耗链模型和产销一体化系统的集成关系,研究消耗链模型在成本计划方面的算法和应用。

建立钢铁企业集成成本管理评价指标体系,并研究模糊综合评判方法在评价钢铁企业集成成本管理方面的应用。

最后,将 SICM 方法与信息技术集成运用,提出了 SICM 支持系统的体系结构,并建立相应的功能模型、信息模型,给出面向对象的用例分析、流程分析及组件设计方法。对案例企业的成本管理现状进行分析,并将 SICM 支持系统在企业成功应用,取得了良好的效果。

针对 SICM 方法及其信息支持系统的研究,有利于推动钢铁制造企业成本管理理论与实践的发展,对现阶段我国钢铁制造企业具有重要的意义。

本书的研究以工程实践为背景,从工程中提炼出基础性、关键性的问题,做深入的理论、算法研究及程序实现,然后再将研究成果应用到工程领域。本书的思想精髓来源于对多家钢铁企业管理实践的总结,是笔者多年科研工作的结晶。

由于笔者水平有限,不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

著 者

2012 年 2 月

目 录

1 绪 论 001

1.1 研究背景和研究意义 001

1.1.1 研究背景 001

1.1.2 课题的提出及其研究意义 003

1.2 钢铁企业成本管理研究现状 005

1.3 钢铁企业成本管理应用现状 007

1.4 问题分析 009

1.5 研究方法和研究目的 012

1.5.1 研究方法 012

1.5.2 研究目的 013

1.6 研究内容和本书结构 013

1.6.1 主要研究内容 013

1.6.2 本书结构 014

2 钢铁企业集成成本管理体系研究 016

2.1 钢铁企业生产流程及其成本构成 016

2.1.1 钢铁企业生产流程 016

2.1.2 钢铁企业生命周期成本构成 017

2.2 钢铁企业集成成本管理体系研究 018

2.2.1 钢铁企业集成成本管理体系结构 018

2.2.2 基于 ERP/MES/PCS 的钢铁企业集成成本管理模型 020

2.2.3 基于价值链的钢铁企业集成成本管理模型 023



- 2.2.4 钢铁企业集成成本控制模型 024
- 2.3 钢铁企业集成成本管理方法的内涵 028
 - 2.3.1 钢铁企业集成成本管理方法的概念 028
 - 2.3.2 钢铁企业集成成本管理方法的任务 028
 - 2.3.3 钢铁企业集成成本管理方法的特征 029
- 3 钢铁企业生产物流跟踪及作业成本管理系统研究 033
 - 3.1 钢铁企业生产物流跟踪管理研究 034
 - 3.1.1 钢铁企业生产物流跟踪模型 034
 - 3.1.2 订单跟踪模型 038
 - 3.1.3 物料跟踪数据向成本数据的转换模型 039
 - 3.2 钢铁企业作业成本管理系统研究 042
 - 3.2.1 作业成本原理 042
 - 3.2.2 钢铁企业作业成本管理系统集成设计 045
 - 3.2.3 成本中心划分和科目体系的设计 047
 - 3.2.4 基于物料跟踪的作业成本管理对象模型 049
 - 3.3 基于物料跟踪的作业成本计算方法研究 052
 - 3.3.1 多重资源分配方法 052
 - 3.3.2 作业成本计算模型 055
 - 3.3.3 作业成本计算规则 057
 - 3.3.4 作业成本计算实例 061
- 4 钢铁企业成本分析决策研究 071
 - 4.1 成本数据集市及数据模型 072
 - 4.1.1 成本数据集市 072
 - 4.1.2 成本分析数据模型 074
 - 4.2 基于 ID3 算法的成本差异分析方法 077
 - 4.2.1 成本差异分析原理 077
 - 4.2.2 ID3 算法 078

4.2.3	基于 ID3 算法的成本差异分析实例	079
4.3	基于 DEA 的电炉冶炼作业分析方法	083
4.3.1	基于 DEA 的电炉冶炼作业分析依据	084
4.3.2	数据包络分析原理	084
4.3.3	分析步骤及投入产出项目的选取	087
4.3.4	实例分析	088
4.3.5	敏感度分析	092
4.4	考虑非期望产出的电炉冶炼作业效率分析与评价研究	094
4.4.1	非期望产出 DEA 模型研究现状	096
4.4.2	考虑非期望产出的电炉冶炼作业 SBM 模型	096
4.4.3	分析步骤及投入产出项目的构建	097
4.4.4	实证研究及结论	099
4.4.5	敏感度分析	102
4.5	基于两阶段 DEA 模型的钢铁制造过程作业分析与评价研究	105
4.5.1	网络数据包络分析研究现状	105
4.5.2	制造过程网络 DEA 模型的构建	107
4.5.3	固定规模报酬(CRS)假设下的模型构建	108
4.5.4	变动规模报酬(VRS)假设下的模型构建	110
4.5.5	实证研究及结论	111
5	面向订单生产模式下的成本估算及计划研究	120
5.1	基于需求特征的成本估算研究	121
5.1.1	需求特征与产品成本特征映射	121
5.1.2	成本估算规则	125
5.1.3	产品需求特征模型及产品主数据模型	128
5.1.4	钢铁企业产品制造成本估算算法	132
5.1.5	成本估算实例	135



- 5.2 订单驱动的消费链及成本计划研究 138
 - 5.2.1 消费链的构成以及相关概念 138
 - 5.2.2 基于消费链的产销一体化系统集成设计 143
 - 5.2.3 基于消费链的成本计划方法 146
- 6 钢铁企业集成成本管理评价研究 155
 - 6.1 钢铁企业集成成本管理评价指标体系的建立 156
 - 6.2 钢铁企业集成成本管理多层次模糊综合评判 158
 - 6.3 应用举例 163
- 7 SICM 支持系统实现及其应用 167
 - 7.1 案例企业成本管理概况 169
 - 7.2 SICM 支持系统体系结构 173
 - 7.3 系统的功能模型与信息模型 174
 - 7.3.1 系统的 IDEF0 模型 174
 - 7.3.2 系统的信息模型 176
 - 7.4 系统的面向对象设计 181
 - 7.4.1 系统的用例设计 181
 - 7.4.2 系统的流程设计 182
 - 7.4.3 系统的组件设计 184
 - 7.5 系统开发软件环境 186
 - 7.6 系统的实施 188
 - 7.6.1 系统实施应该关注的问题 188
 - 7.6.2 系统实施步骤 189
 - 7.7 系统的应用 190
 - 7.7.1 系统管理 190
 - 7.7.2 基础数据 190
 - 7.7.3 物料跟踪 192
 - 7.7.4 生产统计接收 192

7.7.5	成本资源管理	193
7.7.6	资源分配及成本计算	194
7.7.7	成本估算及计划	194
7.7.8	成本分析报表	196
7.8	实施成效	196
8	结论与展望	199
8.1	结论	199
8.2	展望	201
	参考文献	203
	附录 缩略语	216

1 绪论

1.1 研究背景和研究意义

1.1.1 研究背景

钢铁产业是我国经济发展的支柱产业,国家一直将其放在极其重要的战略位置。目前,我国钢铁工业高速发展的现状与资源相对不足的矛盾越来越尖锐。从资源占有情况看,我国 45 种主要矿产资源人均占有量不到世界平均水平的一半。从资源消耗总量看,我国钢铁工业一直是高能耗、高水耗产业。从资源利用效率看,许多技术经济指标均落后于国外先进水平。

严峻的现实迫切要求钢铁企业应牢固树立成本管理意识,大力创建资源节约型钢铁企业,走出一条新型工业化道路,这对于我国钢铁制造企业的发展具有深远的战略意义。

随着自动化技术、信息技术和全球互联网的迅猛发展,现代钢铁企业在新经济时代所面临的环境以及生产经营情况主要发生了以下变化:

(1) 经营全球化。知识密集型和资本密集型钢铁企业迅速发展,经济资源在全球范围内自由流动与组合,进而实现了生产经营全球化,企业兼并重组加快。在因特网的支持下,全球采购、分工、营销和全球性资源优化配置已经成为可能。

(2) 工厂自动化。现代钢铁制造企业在生产技术上发生了重大变革,其主要特征是生产的自动化程度显著提高。目前,我国大多数的钢铁企业采用 Distributed Control System (简称 DCS)、



Programmable Logic Controller(简称 PLC)、Man-Machine Interface(简称 MMI)等技术进行生产现场的自动化控制,逐步实现了生产设备、检测仪器等的基础自动化和过程自动化;还应用和实施了制造执行系统(Manufacturing Executive System,简称 MES)以及企业资源规划系统,从基础自动化级采集生产数据,通过操作控制级送达管理级,完成了车间级生产管理和调度执行,并对控制系统有着良好的管理作用。

(3) 需求个性化。客户开始追求个性化产品,对钢铁产品的品种、规格(如板材的宽度、厚度)、镀层和机械性能指标等要求越来越多样化,钢铁企业生产模式由原来的少品种、大批量模式转变为多品种、小批量模式。

(4) 管理信息化。随着计算机和网络技术的普遍运用,企业内部的各种生产经营信息借助于计算机集成制造系统能够实现共享,以实现企业物流、信息流以及资金流的有效集成,为企业的生产经营决策提供有效支持。

(5) 交易网络化。随着电子商务的应用和普及,钢铁企业的许多业务都可以通过网络在线处理。网上交易和网上结算大大加速了企业的经营运转,降低了企业的资源耗费。

(6) 竞争激烈化。成本竞争日益激烈,企业呼唤技术进步、精细化管理与精细化制造。低附加值的产品产能过剩,产品结构急需调整,要求企业新产品研发快速适应市场需求。

新经济环境使钢铁企业目前的成本管理模式面临着极大的挑战,主要表现在以下几个方面:

(1) 对成本管理目标的影响。新经济环境下要求钢铁企业在满足客户需求多样化的基础上不仅注重生产消耗的降低,还应综合运用成本避免、技术进步以及战略控制等手段实现经济利润的最大化,以创造和维持竞争优势。

(2) 对成本管理对象的影响。客户需求的多样化、个性化迫使企业的成本管理对象应转移到市场、顾客、成本中心、作业以及产品

等多种成本对象上。

(3) 对生产成本结构的影响。随着企业生产规模不断扩大以及设备自动化程度不断提高,设备折旧、维修以及管理费用的增加导致间接成本在产品成本中的比重越来越大。

(4) 对成本管理内容的影响。随着市场环境竞争的加剧,企业全面成本管理被提上日程,企业不仅把成本管理局限在生产成本方面,而且已开始重视销售成本、质量成本、采购成本、环境成本以及产品开发成本的核算和控制。

(5) 对成本管理体系的影响。目前,钢铁企业成本管理偏重于事后管理。市场经济环境下要求成本管理重心向事前预测、事中控制转移。

(6) 对成本管理观念、模式的影响。新经济时代要求钢铁企业以系统、全面成本管理为目标,建立决策型和执行型成本管理相结合的模式,在战略供应链下实现企业全员和全过程的成本管理。

此外,随着信息技术的普及,以及钢铁企业信息化建设的不断成功,各种企业成本管理信息收集和处理速度大大加快,为钢铁企业实现系统化的成本管理模式提供了重要的技术保障^[1-5]。

1.1.2 课题的提出及其研究意义

综上所述,钢铁企业正面临着生产高度自动化、产品多元化、组织柔性化、服务理念客户化、信息系统网络化以及市场视野全球化的时代,其成本形成过程以及成本结构都发生了变化,传统的成本管理方法已不适应现代钢铁生产制造模式。现代钢铁企业成本管理观念和控制系統都将发生革命性的变化,成本管理的原则方法体系也将发生重大变化,使成本管理的探索和创新迫在眉睫。因此,现代钢铁企业必须创建一种以市场为导向,以技术、产品、管理、体制创新为依托,以全面、全过程、全方位成本管理为内容,以严格的奖惩考核和现代化管理方法为手段,以精神和物质奖励为动力,以全员参与为基础,借助关于成本收益的财务信息和关于生产率、质量和其他关键因素的非财务信息,对企业的各项成本实行动态管理的集成成本管理



模式,以适应新经济时代的钢铁企业生存环境的变化。

同时,钢铁企业信息化的发展对企业成本的管理提出了新的要求和机遇。因此,钢铁企业成本管理只有适应新经济发展的要求,借助信息技术、系统科学、控制论、运筹学等学科以实现企业的集成成本管理,才能在未来的市场竞争中立于不败之地。

钢铁企业集成成本管理(Integrated Cost Management for Steel Making Industry,简称 SICM)模式,是借助于集成、系统管理思想,以先进的信息技术为载体,以作业成本管理为基础,以动态、即时地提供各项资源耗费以及多种成本对象的成本信息为主要目标,以成本节约、成本改善及成本避免为手段,以提高企业资源配置效率和效果为宗旨,为日常的营运管理和及时决策提供所需信息的系统管理模式。该模式强调对企业供应链的集成和对物流、信息流、资金流的协同,将事务处理、作业管理和决策支持系统集成运行,并通过对产销一体化系统的各个部分进行整合,使价值链上所有环节得以协调合作,从战略高度实现对企业资源配置计划的执行与调整。现阶段研究 SICM 模式具有很强的现实意义,主要表现在以下几个方面:

(1) SICM 通过企业集成信息系统可将相对准确的成本信息用于企业的生产经营决策以及产品生命周期过程控制,以提高企业的整体竞争力。一方面,建立在可靠的作业成本信息基础上的企业决策比传统成本决策更加科学准确;另一方面,成本核算的信息化不仅节省了核算时间,减轻了成本核算人员的工作压力,使其从简单的重复性的成本核算工作中解脱出来,为成本管理人员把更多的精力放在事前成本预测、日常成本控制和成本分析上提供了条件,而且也使成本核算工作深入作业层次,更细致、更全面地满足了企业管理对成本信息不断提高的要求。

(2) SICM 是企业全员、全过程和全方位(事前、事中、事后)的管理。它突破了传统成本管理把成本局限在微观层面上的研究领域,把重心转向企业整体战略以及全生命周期这一更为广阔的研究领域,有利于企业正确地进行成本预测、决策,从而正确地选择企业的

经营战略,正确处理企业发展与加强成本管理的关系,提高企业整体经济效益。

(3) SICM 有利于更新企业的成本观念。通过发动企业全员参与成本管理,可以培育一种节约型的企业文化,使企业员工了解“以尽可能少的成本支出,获得尽可能多的使用价值,从而赚取更多的利润”这一道理,增强他们的经营意识、竞争意识、技术进步意识和效益意识,从而提高企业整体竞争力。

1.2 钢铁企业成本管理研究现状

20 世纪 70 年代以来,科学技术出现了日新月异的发展。一方面,建立在高新技术基础上的生产高度自动化,以及计算机集成制造系统的形成,改变了企业产品成本结构,使得间接成本比重上升。另一方面,以满足客户对钢铁产品多样化需求为目标的多品种、小批量生产模式取代了传统的、以追求“规模经济”为目标的少品种、大批量生产方式。因此,传统的成本管理模式已不能适应现代钢铁企业制造模式的发展要求。因而以 MRP/ERP、制造执行系统(Manufacturing Execution System,简称 MES)、敏捷制造(Agile Manufacturing,简称 AM)、柔性制造系统(Flexible Manufacturing System,简称 FMS)、精益生产(Lean Production,简称 LP)、供应链管理(Supply Chain Management,简称 SCM)、计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System,简称 CIMS)为代表的先进制造模式以及工业工程理论应运而生。在新的形势下,成本管理与其他学科相结合是管理科学向纵深方向发展的必然趋势^[6-8]。

为了解决生产过程控制系统与生产管理、经营决策计算机系统彼此独立的问题,美国 AMR(Advanced Manufacturing Research)公司提出了钢铁制造企业的 3 层 ERP/MES/PCS 结构,实现了管理的扁平化,使信息集成更加有效。

日本及英国钢铁公司将此 3 层结构成功应用到钢铁业中,取得



了显著的经济效益。英国钢铁公司引入了 OSI Software 公司以及 USDATA 公司的 MES 软件包,通过 PCS 收集现场数据,提高了生产资源的利用效率^[9]。

瑞典的 Intenia 公司提出了钢铁行业的解决方案 Movex。该解决方案是一个包括采购、销售、成本、质量、电子商务等功能在内的,适合钢铁企业特点的集成信息化解决方案,它可以随时反馈操作信息,并有数据仓库支持数据分析。该方案通过网络和计算机实现了过程控制系统(PCS)、制造执行系统(MES)、企业资源计划系统(ERP)之间的信息集成^[10]。

宝信软件公司开发的 MES 系统可以按确定的成本中心收集各个工序的成本数据,向相关系统如统计、财务系统进行实时抛账,完成对生产成本的动态核算,并可以根据需要随时输出结果,分析产生成本差异的原因,降低了生产过程成本^[11]。

唐钢建立了成本核算微机管理系统,利用计算机进行成本核算管理,对计划成本体制下产生的成本偏差进行差异还原,使之接近成本的真实情况^[12]。

东北大学自动化中心在邯钢 863/CIMS 应用示范工程中贯彻邯钢“模拟市场核算,实行成本否决”的管理理念,建立了成本控制软件包。该软件包以成本计划和成本指标分解为前提,以成本核算为基础,通过成本分析和考核实行成本控制,并可输出各种成本分析报告,及时地提供各类资源消耗信息^[13]。

天津大学刘子先教授全面分析了成本管理模式对提高钢铁企业成本管理水平的作用,提出了钢铁企业全面成本管理的模式,该模式集成了责任成本管理体系、过程成本管理体系、成本管理对象体系以及成本管理基本方法^[14]。

东北大学柴天佑教授、刘威等从钢铁企业生产成本控制的需要出发,在分析了流程工业 ERP/MES/PCS 三级结构功能和特点的基础上,将信息技术与现代管理技术相结合,提出了钢铁企业生产成本控制的三维体系结构,并按通用性和层次结构对成本控制的功能模