

冶金过程自动化技术丛书

冶金企业管理 信息化技术

漆永新 编著

刘玠 主编

冶金工业出版社

冶金过程自动化技术丛书

冶金企业管理信息化技术

刘 玠 主编
漆永新 编著

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2006

内 容 提 要

本书为《冶金过程自动化技术丛书》之一,内容包括:钢铁企业信息化体系,钢铁企业管理现状与信息化对策,生产执行中的产线管理,企业资源计划,经营决策信息化,市场营销信息化,信息技术和工具,信息系统的规划设计和建设,我国钢铁企业信息化案例。

本书可供从事冶金信息化技术的科研、设计、生产人员使用,也可供大专院校自动化专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

冶金企业管理信息化技术/漆永新编著. —北京:冶金工业出版社,2006.2

(冶金过程自动化技术丛书/刘玠主编)

ISBN 7-5024-3903-X

I. 冶… II. 漆… III. 信息技术—应用—冶金工业—工业企业管理 IV. F407.36-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 152040 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 戈 兰 美术编辑 王耀忠

责任校对 符燕蓉 李文彦 责任印制 牛晓波

北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2006 年 2 月第 1 版,2006 年 2 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16;19 印张;453 千字;279 页;1-3500 册

56.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

《冶金过程自动化技术丛书》

编 委 会

主 编 刘 玠

副主编 孙一康 马竹梧 蒋慎言 漆永新

编 委 (以姓氏笔画为序)

马竹梧 王 京 刘 玠 刘文仲

孙一康 杨 荃 杨卫东 杨传福

陈大刚 蒋慎言 童朝南 漆永新

序

建国以来,冶金工业在我国国民经济的发展中一直占据很重要的位置,1949年我国粗钢产量占世界第26位,到1996年粗钢产量为一亿零一百万吨,上升到世界第1位。预计今年钢产量能达到二亿六千万吨左右,稳居世界第1位。根据国家统计局数据,2003年我国冶金工业总产值为4501.74亿元,占整个国内生产总值的4.8%。

统计表明,国民经济增长和钢材需求之间有着非常紧密的关系。2000年我国生产总值增长率为8.0%,钢材需求增长率为8.0%。2002年我国生产总值增长率为7.5%,钢材需求增长率为21.3%。预计今年我国生产总值增长率为7.5%,而钢材需求增长率为13%。据美国《世界钢动态》杂志社的研究,钢材需求受经济增长的影响是:如果经济年增长率为2%,钢材需求通常没有变化,但是如果经济增长为7%,钢材需求可能会上涨10%。这也就是20世纪90年代初期远东地区和中国钢材需求量迅猛上涨的原因。

从以上的数据中我们可以清楚地看出冶金工业在国民经济中的地位和作用。在中国共产党的正确领导下,经过半个世纪,尤其是改革开放的20多年来的努力奋斗,我国已经成为世界的钢铁大国,但还不是钢铁强国,有许多技术经济指标还落后于技术发达的国家。如我国平均吨钢综合能耗,在1995年为1516kg/t,2003年降低为778kg/t,而日本在2003年为658kg/t。很显然是有差距

的,要缩小这些差距,除了进行产品结构的调整,新工艺流程的研究与开发,建立现代企业管理制度以外,很重要的一条,就是要遵循党的十六大所提出的“以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,走新型工业化道路”的伟大战略。

众所周知,自从电子计算机诞生半个世纪以来,尤其是近几年来信息技术和自动化技术的迅猛发展,为提高冶金企业的市场竞争力,缩短技术更新周期与提高企业科学管理水平提供了强有力的手段,也使得冶金企业得以从产业革命的高度来认识信息技术和自动化技术所带来的影响。各冶金企业,谁对信息技术、自动化技术应用得好,谁的产品质量就稳定,谁的竞争优势就增强,谁的市场信誉就提高,谁就能在激烈的市场竞争中生存、发展。因此这种“应用”就成了一种不可阻挡的趋势。

2003年,中国钢铁工业协会信息与自动化推进中心及信息统计部就全国65家主要冶金企业的信息与自动化现状进行了调查,调查的结果表明:

第一,我国整个冶金企业在主要的工序流程上,基本普及了自动化级(L1),今后仍将坚持和普及;

第二,过程控制级(L2)近年也有了一定的发展,但由于受到数学模型的开发及引进数学模型的消化、吸收较为缓慢的制约,过程控制级仍有较大的发展空间,今后应关注控制模型的引进、消化和开发,它是提高产品质量重要的不可替代的环节;

第三,生产管理级(L3)、生产制造执行系统(MES)尚处于研究阶段,还不足以引起企业领导的足够重视,这一级在冶金企业信息化体系结构中的位置和作用是十分重要的,它是实现控制系统和管理信息系统完美集成的关键。

由此可见,普及、提高基础自动化,大力发展生产过程自动化,重视制造执行系统(MES)建设,加快企业信息化、自动化的建设进程,早日实现我国冶金企业信息化、自动化及管、控一体化,是“十五”期间乃至今后若干年内提升冶金工业这一传统产业,走新型工业化道路的重要目标和艰巨任务。

为了加速这一重要目标的实现和艰巨任务的完成,我们组织编写了这套《冶金过程自动化技术丛书》。根据冶金工业工艺流程长,

而每一个工序独立性、特殊性又很强,要求掌握的技术很广、很深的
特点,为了让读者能各取所需,本套丛书按《冶金过程自动化基础》、
《冶金原燃料生产自动化技术》、《炼铁生产自动化技术》、《炼钢生产
自动化技术》、《连铸及炉外精炼自动化技术》、《热轧生产自动化技术
》、《冷轧生产自动化技术》、《冶金企业管理信息化技术》等8个分
册出版,其中《冶金过程自动化基础》是论述研究一些在冶金生产自
动化方面共性的问题,具有打好基础的作用,其他各册是根据冶金工
序的不同特点编写的。

这套丛书的编著者都是在生产、科研、设计、领导一线长期从事
冶金工业信息化及自动化工作的专家,无论是在技术研究的高度上,
还是在解决复杂的实际问题方面都具有很丰富的经验,而且掌握的
实际案例也很多,因此书中所介绍的内容也是读者感兴趣的,在实际
工作中需要的,同时书中所讨论的问题也是当前冶金企业进行大规模
技术改造迫切需要解决的问题。

时代的重任,国家的需要,要求我们每一个长期从事冶金企业信
息化自动化的工程技术人员,以精湛的技术、刻苦求实的精神,搞好
冶金企业的信息化及自动化,无愧于我们这一伟大的时代。相信,这
套丛书的出版,会对大家有所帮助。

中国工程院院士 刘阶

2004年仲夏

前言

记得在三年前的中国钢铁工业协会的一次会议上,我提出“钢铁企业要搞适合自己企业的信息化”,老部长周传典对我说:“我同意你的观点。你还要告诉人家,钢铁企业的信息化到底应该怎么搞。”周老的话,分量很重。1983年,冶金工业部成立计算机应用领导小组时,周老是组长,我时任部信息中心副主任,在他的领导下起草了领导小组的任务和职责,参与了领导小组的筹备工作,并作为小组的成员在他的手下做点事。如今,周老虽然年过八秩,仍然是推进信息化的健将。我把周老的嘱托看作一种使命。

四年来,推进企业信息化是我在中国钢铁工业协会的主要工作之一。但是,做好这个工作不容易。较之20世纪,21世纪我国钢铁企业信息化的目标、任务和技术有了跨越式的发展,发生了质的飞跃。钢铁企业信息化不但不是单纯的信息技术工程,也不是简单的数据工程,而是钢铁企业的管理系统工程和创新工程。解读钢铁企业信息化的目标任务和技术,既要懂管理又要懂工艺还要懂信息技术,这是困难之一。

由于钢铁工业流程的特殊性,钢铁企业信息化,特别是作为它的核心的产销一体化系统的任务,不是经典的REP软件功能所能完全覆盖的。国外先进的钢铁企业开发了自己的产销一体化技术,商业利益所在,秘而不宣是容易理解的。这是编撰本书的又一个困难。

写一本全面阐述钢铁企业信息化的原理方法和技术的书,当然是有益的。它有助于钢铁企业信息化的规划、设计和实施,强化企业的主体意识和主体作用;它也为IT厂商进入钢铁企业提供了一条快速通道。解读钢铁企业信息化的关键技术,还在一定程度上使这种技术由神秘变为普及,降低入门的风险,减少不必要的投资泡沫。

有用又有困难,就有了钻研的兴趣。钻研出一点头

绪,趣味就更大,它成了推动本书写作的一种力量。

本书是《冶金过程自动化技术丛书》中的一种。感谢刘玠院士,他不但为丛书的宗旨、内容、体例定下了一个清晰的基调,而且审阅了初稿。参与本书审稿的还有蒋慎言教授和林瑜高级工程师。

在本书的写作过程中,曾与吕红军、王巍巍、胡震、何浩然等同志进行过多次有益的讨论;顾力平、孟树生、徐美华、崔士岳、刘元剑、王树强、曹同乐等同志大力协助,分别提供了武钢、马钢、兴澄特钢、衡阳钢管、通化钢厂和济钢的资料,使得案例分析翔实生动,富于启发性。本书中凝结了我国钢铁企业迄今为止成功实施阶段信息化的15家企业的智慧和经验,在此一并感谢他们。最后,我要感谢中国钢铁工业协会信息统计部的各位同仁对我的帮助和支持,感谢袁小梅女士,本书的大部分原稿是由她录入的。

本书共分9章,前两章阐述钢铁企业信息化的目标任务和系统的体系结构。

从第3章开始,用了4章详细阐述了钢铁企业信息化的具体任务和技术,从产线管理、资源管理、经营管理到市场营销管理,分别叙述了制造执行系统技术、企业资源规划技术、产销一体化技术、知识获取技术和辅助决策技术、客户关系管理技术、供应链管理技术、电子数据交换技术和电子商务技术。第3章到第6章叙述的内容是钢铁企业信息化工作者通常要完成的工作,也是本书的重点。其中制造执行系统技术和企业资源规划技术阐述的方法是按照业务原理+数据结构+算法的逻辑进行的。数据结构的描述采用了关系数据模型,建议对此不太熟悉的读者可以先阅读本书7.7.4一节中的相关内容。照顾到管理人员的习惯,无论是关系数据模型的标示还是算法的标示,都尽量不用拉丁字母而采用汉字,例如,“合同”、“客户”、“合同异议案”之类都是关系名;“合同评审”、“合同追踪”、“合同异议处理”之类都是算法名。有些读者可能觉得有些另类,其实,西方学者用拉丁字母,中国学者用汉字是很自然的事。涉及知识获取、辅助决策、客户关系管理、供应链管理、电子数据交换和电子商务等技术的叙述也尽量突出了钢铁行业的特点。

本书的第7、8两章叙述了钢铁企业信息化的规划技术、系统设计技术和系统开发技术。

本书的第9章以武钢、马钢、济钢、兴澄特钢、衡阳钢管、通化钢厂和济钢的信息系统作为案例,详细介绍了不同类型不同规模钢铁企业信息化的目标、任务、应用系统和信息化建设的经验。为了强化参考价值,尽可能多的保留了原始数据,突出了各自的特点。

本书总结了钢铁企业信息化的最新经验和技術。这些经验和技術从实践中来并且被实践证明是可行的。当然有不少探索,但是实践性、可行性和鲜活新颖成为本书的一大特点,即令是探索,也是以实践可行为目的。钢铁企业

信息化的开发人员可以从中找到大量的数据结构和算法,提供应用设计的参照;钢铁企业信息化的 CIO 据此可以确定本企业信息化的目标、任务、技术方案和实施举措,明确信息化规划的思路;选择市售软件的读者,也可以从本书中寻找所需软件的线索;本书为高校的大学生和研究生提供了大量的案例,为他们的企业信息化知识补上了钢铁行业的一课。

本书能不能写成钢铁企业信息化的管理人员、技术人员的实用基础读本,能不能成为开发人员的手册,能不能成为大学生和研究生的参考读物呢?我有这个愿望,也将为此不断努力。敬请告知您的意见和建议。我的邮箱:qiya@metal.net.cn

漆永新

2005 年 9 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 企业信息化	1
1.2 钢铁企业管理信息化的目标和任务	2
1.3 企业信息化的作用和意义	4
1.4 钢铁企业信息化体系结构	5
1.4.1 传统的六级结构	5
1.4.2 现代的四级结构	7
1.4.3 两种结构之间的联系和区别	8
1.5 新时期的钢铁企业信息化	8
1.5.1 发达国家钢铁企业的信息化	8
1.5.2 我国钢铁企业的信息化	10
第 2 章 钢铁企业管理信息化	15
2.1 企业管理及其发展趋势	15
2.1.1 企业管理概述	15
2.1.2 管理科学	15
2.1.3 管理的柔性化趋势	16
2.2 钢铁企业管理的问题及对策	17
2.3 企业业务流程重组	18
2.3.1 什么是业务流程重组	18
2.3.2 业务流程重组的原则	18
2.3.3 业务流程重组的内容	19
2.3.4 业务流程重组的实施	19
2.3.5 业务流程重组的辅助方法	20
2.3.6 宝钢等企业实施 BPR 的经验	21
2.4 企业管理信息化的早期技术	22
2.4.1 管理信息系统	22
2.4.2 MIS 结构	23
2.4.3 发展和问题	24
2.5 钢铁企业管理信息化的体系结构	24
2.5.1 全面、统一、共享的信息平台	24

2.5.2 面向管理业务的功能划分	25
2.5.3 面向市场的系统功能外延	25
2.5.4 知识获取和知识管理	26
第3章 生产执行中的产线管理	27
3.1 生产执行中的产线管理	27
3.2 制造执行系统概述	27
3.2.1 制造执行系统的含义	27
3.2.2 制造执行系统的一般功能	28
3.3 钢铁工业制造执行系统功能	29
3.3.1 钢铁工业制造执行的特点	29
3.3.2 钢铁企业 MES 的功能	30
3.3.3 钢铁工业 MES 产品简介	31
3.3.4 MES 的效益	34
3.4 钢铁产品标准和冶金工艺规范	34
3.4.1 钢铁产品标准涵义	34
3.4.2 企业产品数据库	35
3.4.3 冶金工艺规范	35
3.4.4 冶金工艺规范的数据组织	36
3.4.5 物料制造流程路线 ML	38
3.5 从订货合同到作业计划	39
3.5.1 订货合同	39
3.5.2 订货合同数据结构及与其他数据对象的关联	39
3.5.3 合同处理和合同池	40
3.5.4 合同分解与归并算法	40
3.5.5 合同执行计划的确认	41
3.5.6 合同执行中的物料平衡	42
3.5.7 合同跟踪与查询	42
3.6 质量设计和控制	42
3.6.1 质量设计和控制的含义	42
3.6.2 质量设计功能模块	42
3.6.3 检验化验记录模块	43
3.6.4 质量判定模块	44
3.6.5 质量保证书生成	44
3.7 物料管理与跟踪	44
3.7.1 物料及其数据结构	44
3.7.2 物料管理的粒度	45
3.7.3 物料管理系统的任务	45
3.7.4 物料计划	46

3.7.5 物料存货管理功能	47
3.8 生产作业计划	47
3.8.1 概述	47
3.8.2 产能计划管理	48
3.8.3 炼钢生产作业计划	49
3.8.4 轧制生产作业计划	50
3.8.5 轧制物料(半成品与成品)存货管理	52
3.8.6 轧辊管理	52
第4章 企业资源计划	54
4.1 概述	54
4.1.1 制造业信息化技术的发展	54
4.1.2 ERP的产生和发展	55
4.1.3 钢铁企业全面资源管理系统	56
4.2 中长期生产计划和统计	57
4.2.1 生产计划概述	57
4.2.2 市场需求预测	58
4.2.3 生产能力的核定	58
4.2.4 生产计划的制定	59
4.2.5 建立企业统计数据库	59
4.3 销售业务系统	60
4.3.1 客户管理	60
4.3.2 价格的形成和管理	62
4.3.3 销售合同管理	63
4.3.4 销售资源管理	64
4.3.5 销售货款管理	65
4.3.6 销售结算管理	65
4.3.7 出厂管理	66
4.4 采购和供应管理系统	67
4.4.1 概述	67
4.4.2 采购策略的信息化支撑	67
4.4.3 电子化的采购目录	68
4.4.4 供应商管理和采购价格管理	68
4.4.5 采购流程管理	68
4.5 财务管理系统综述及财务预算	69
4.5.1 财务管理系统概述	69
4.5.2 预算管理	71
4.6 会计账务子系统和资金管理	74
4.6.1 会计凭证和会计簿的数据结构	74

4.6.2	会计账务子系统的模块功能	74
4.6.3	应付账款管理子系统	75
4.6.4	票据管理子系统	76
4.7	成本费用管理子系统	77
4.7.1	概述	77
4.7.2	产品存货管理	78
4.7.3	费用及成本	78
4.7.4	成本核算	79
4.8	固定资产管理子系统	81
4.8.1	固定资产数据库	81
4.8.2	固定资产管理作业	82
4.9	铁前生产管理系统	83
4.9.1	概述	83
4.9.2	铁前生产实绩收集	83
4.9.3	原料及料场管理	84
4.9.4	铁水工艺技术标准及技术数据管理	85
4.9.5	原料计划	85
4.9.6	原料结算及抛账	85
4.10	设备管理及维修管理系统	85
4.10.1	设备维修的技术进步	86
4.10.2	设备维修系统的功能	86
4.10.3	设备实物管理	88
4.10.4	设备信息管理	88
4.10.5	设备维修管理	88
4.10.6	设备履历档案	89
4.11	产销一体化	89
4.11.1	产销一体化的内涵	89
4.11.2	产销一体化系统的总体结构	91
4.11.3	产销一体化系统的接口	93
4.11.4	实现产销一体化系统的技术路线	93
4.12	能源管理系统	95
4.12.1	单独能源的监控	96
4.12.2	能源供需平衡	96
4.12.3	能源生产和监控	97
4.12.4	能源分析与预测	97
4.13	固定资产投资项目管理系统	97
4.13.1	固定资产投资项目管理概述	97
4.13.2	项目管理数据结构	98
4.13.3	生成项目数据结构的辅助方法	98

4.13.4 项目计划和项目责任书·····	100
4.13.5 项目进度管理·····	100
4.13.6 项目管理的其他内容·····	102
4.14 人力资源管理系统·····	102
4.14.1 人力资源开发的途径·····	102
4.14.2 人力资源规划·····	103
4.14.3 人力组织管理·····	103
4.14.4 人力调配管理·····	104
4.14.5 劳动工资和人事管理·····	105
4.14.6 人力资源分析和 服务·····	105
第 5 章 经营决策信息化 ·····	106
5.1 企业经营管理 ·····	106
5.1.1 企业经营管理概述 ·····	106
5.1.2 企业经营战略 ·····	106
5.1.3 企业经营战略的制定 ·····	106
5.2 企业经营预测 ·····	107
5.2.1 概述 ·····	107
5.2.2 经营预测的方法 ·····	107
5.3 企业经营决策 ·····	108
5.3.1 概述 ·····	108
5.3.2 经营决策的方法 ·····	109
5.3.3 经营决策的步骤 ·····	109
5.4 生产经营数据的可视化 ·····	110
5.4.1 数据可视化技术 ·····	110
5.4.2 数据可视化的应用领域 ·····	110
5.4.3 钢铁企业驾驶舱 ·····	110
5.5 办公自动化 ·····	111
5.5.1 企业办公及办公自动化技术 ·····	111
5.5.2 企业 OA 的任务 ·····	112
5.5.3 企业办公自动化系统的设计方案 ·····	113
5.5.4 收文流转处理系统 ·····	113
5.5.5 发文作业系统 ·····	114
5.5.6 远程办公和异地办公 ·····	115
5.6 数据仓库 ·····	116
5.6.1 数据仓库的含义 ·····	116
5.6.2 数据仓库中的数据组织 ·····	116
5.6.3 数据仓库的结构管理和应用 ·····	117
5.6.4 钢铁行业数据仓库主题词概览 ·····	119

5.7 生产经营数据联机分析	120
5.7.1 统计学方法	120
5.7.2 联机分析	120
5.8 企业数据挖掘	123
5.8.1 基本概念	123
5.8.2 数据挖掘的任务	124
5.8.3 数据挖掘方法	125
5.8.4 数据挖掘的应用和工具举例	126
5.9 决策支持系统	128
5.9.1 概述	128
5.9.2 决策支持系统的通用基础设施	129
5.9.3 面向数据的决策支持系统	130
5.9.4 面向模型的决策支持系统	131
5.9.5 面向知识的决策支持系统	131
5.9.6 群体决策支持系统	132
第6章 市场营销信息化	133
6.1 企业营销管理及其信息化	133
6.1.1 概述	133
6.1.2 营销导向的任务	133
6.1.3 营销导向运作的计算机辅助	135
6.2 客户关系管理	136
6.2.1 概述	136
6.2.2 企业营销与 CRM	137
6.2.3 CRM 的结构	137
6.2.4 CRM 的功能模块	138
6.2.5 CRM 产品简介	140
6.3 供应链管理	142
6.3.1 概述	142
6.3.2 钢铁企业的内部供应链	142
6.3.3 钢铁企业的外部供应链	143
6.3.4 汽车薄板钢材供应链与信息化	143
6.3.5 供应链的集成	145
6.3.6 供需计划排程软件	146
6.4 电子数据交换及其在我国钢铁行业的实践	148
6.4.1 电子数据交换概述	148
6.4.2 EDI 的标准化和实施	148
6.4.3 EDI 的软件功能	149
6.4.4 EDI 网络	150

6.4.5 EDI 实例:冶金数据通信网	151
6.5 电子商务	152
6.5.1 电子商务概述	152
6.5.2 电子商务的种类	154
6.5.3 电子商务的总体结构	154
6.5.4 电子商务的法律和标准支持	156
6.5.5 钢铁企业商务电子化的步骤	157
第7章 信息技术和工具	159
7.1 计算机网络	159
7.1.1 数据通信	159
7.1.2 计算机网络的分类和体系结构	159
7.1.3 开放式网络互联参考模型 OSI	160
7.1.4 局域网	160
7.1.5 局域网互联	161
7.1.6 局域网的构成和连接	161
7.1.7 网络通信控制软件	162
7.2 互联网技术	163
7.2.1 概述	163
7.2.2 互联网提供的服务	163
7.2.3 内联网 Intranet 和外联网 Extranet	165
7.3 企业信息系统体系结构	166
7.3.1 企业信息系统体系结构的演变	166
7.3.2 C/S 模式和 C/API 模式	167
7.3.3 浏览器/服务器(B/S)模式	169
7.4 企业数据中心的计算机存储设备	169
7.5 信息网络的安全技术	171
7.5.1 信息网络的不安全因素	171
7.5.2 信息网络的安全策略	171
7.5.3 防火墙技术	172
7.5.4 代理服务器技术	172
7.5.5 入侵检测技术	172
7.5.6 虚拟专网技术	173
7.6 电子商务应用中的公共密钥	173
7.6.1 公共密钥设施概述	173
7.6.2 公钥加密技术	173
7.6.3 数字签名算法	174
7.7 软件综述	175
7.7.1 概述	175