

信息化建设

# 基于订单体制的MES系统

张胤

(济南钢铁股份有限公司 自动化部,山东 济南 250101)

**摘要:**济钢在炼钢-中厚板、炼钢-热连轧生产线上应用基于订单体制的MES系统,该系统包括工序管理、作业管理、质量管理、进程管理、统计管理和整合的信息共享体制等模块,并结合ERP系统和PCS系统,实现了数据共享,保证信息在公司管理层到控制层的顺利流通。

**关键词:**订单;MES;ERP;工序管理;作业管理

中图分类号:F406

文献标识码:A

文章编号:1004-4620(2010)06-0060-03

随着信息的网络化和竞争的全球化,企业只有快速响应市场的变化,缩短产品上市周期,加快整个企业供应链上物流和信息流的流动,才能提高市场竞争能力。目前,我国大部分钢铁企业都已经有了底层的生产控制系统,不少的企业也实施了ERP系统,但是在管理层和控制层之间缺乏联系,存在业务运作周期长,信息传递缓慢等问题,影响了企业的经济效益。制造执行系统(MES, Manufacturing Execution System)实现了管控一体化,提高了企业管理水平,但是大部分MES系统的实施只是实现ERP和MES系统间的信息流,在生产计划的优化和订单生产体制方面的效果并不明显。为此,济钢在炼钢-中厚板、炼钢-热连轧生产线上应用基于订单体制的MES系统。

## 1 MES体系结构

订单生产体制下的MES系统要达到管理与控制一体化的前提是通过订单的信息来整合各个系统。订单信息简单说就是生产产品类型和数量。工序管理中的工序计划恰恰是为了完成这个前提而开发的模块。工序计划在编制过程中关心的焦点是工厂的作业情况和客户的需求,因此引出了另外两个关键系统:能够反映工厂作业情况的作业管理系统,确保满足客户需求的质量管理系统。作业管理系统能够提供设备的“健康度”和生产能力,质量管理系统根据客户要求和生产能力进行质量设计,完成订单的计划编制。生产指示由生产管制部门审核后下发给作业部门,作业部门接到指示后组织并进行生产加工,把成品保存到库房,等待ERP的出库指示。为了达到更好的效果,引入了对订单的流动性和生产全过程进行管理的进程管理和以

收稿日期:2010-07-27

作者简介:张胤,男,1970年生,1990年毕业于北京科技大学信息工程专业。现为济钢自动化部ERP办公室主任,高级工程师,从事MES系统的开发和实施工作。

分析统计业务的最适宜化为目标的统计管理,系统体系结构见图1。

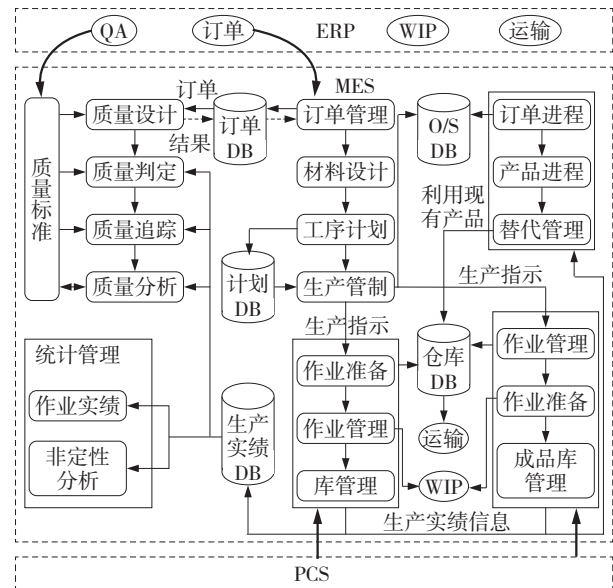


图1 MES系统体系结构

## 2 基于订单体制MES系统模型

MES核心是工序管理和作业管理,工序管理利用质量管理中的制造标准和制造参数,编制作业指示;作业管理接收指示组织生产并传回生产实绩,在往复不断循环的过程中产生指示,指导编制指示过程,使指示越来越合理。从实际的作业部门来看,生产部负责检查订单可行性和编制的指示,根据实际生产能力和设备情况调整生产指示下发到工厂进行生产,质量技术监督处负责为生产出优质产品提供制造标准,工厂则接收信息组织生产。工厂中的过程控制系统(PCS)能够很好地管理设备,但是联合整个工厂进行管理时,其功能有限。MES就是为了整合PCS和整个工厂进行管理而建立的。在订单的生产体制下,订单信息非常关键,MES在工序计划中接收订单,并检查信息的完整性,工序计划属于MES工序管理的一部分。

### 2.1 工序管理

工序管理系统是企业生产活动的组织者,其直接目的是实现最佳的作业计划编制,实现生产节奏的最优化;通过掌握详细生产条件降低生产失误率和质量不良率,紧紧围绕客户需求提高作业率和客户部门的服务质量,工序管理体系见图2。

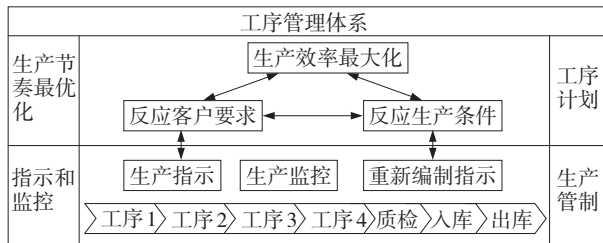


图2 工序管理体系

工序管理系统是管理层和生产工厂之间的纽带。订单转化为生产计划流程为:1)接收ERP订单在企业生产能力和外部资源约束下进行细化、分解,判断生产可能性;2)考虑设备生产参数可以对订单进行变更,并把变更信息返回ERP;3)对检查成功订单进行物料匹配设计,包括产品设计和加工工序的编制与调整,同时向进程管理系统发送订单状态信息,标示该订单已经进行物料匹配;4)经过生产管制确定后,把生产指示下发给工厂。系统通过生产监视,监控每个工序的产品加工状态,直至经过质检入库为止。MES不像PCS或DCS那样能够看到每一个工序加工中连续变化的状态,它所反映的是具体的状态信息。

### 2.2 作业管理

作业管理则是以工厂为中心收集生产/分析信息,构筑作业现状及分析的管理体系。作业管理系统构筑了前后工厂上下部门之间的作业信息共享体制;联合PCS建立了Real Time作业指示及实绩管理体制;通过对入出库及提供最佳存放位置和动态的库存图示,构筑了高效的库房管理。系统接收生产管制的生产指示下发给PCS,同时存储生产指示。作业实绩管理接收并存储PCS传入的作业实绩;在作业过程中出现特殊情况时系统提供特殊处理程序。作业管理体系如图3所示。

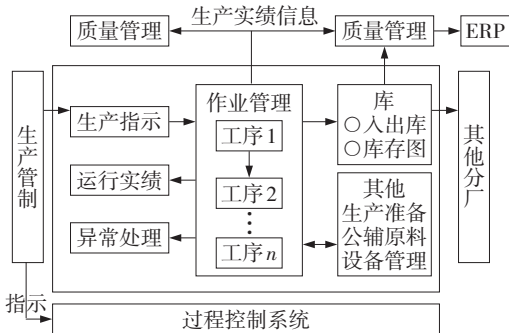


图3 作业管理体系

作业管理系统中要充分考虑以后工厂的新设备、新系统的引进,在作业管理系统设计时应开发在系统骨架上,考虑给新系统或者二次开发预留接口。在从过程控制系统进行数据采集开发时,应研发统一的数据采集基础结构和连接多种系统的实时数据库的产品化接口RDI(Real Time Database Interface),使其像PCS一样长期可靠运行,有利于系统的扩展,并且系统内部实现了实时数据库和关系数据库Oracle的无缝连接。在采集实时数据的同时,还能采集非连续的数据,如设备和生产信息等事务性数据,方便了系统的开发。

### 2.3 质量管理

质量管理贯穿于企业生产活动的全过程,在订单管理中支援分析订单产品生产的可行性,为生产出合格产品,给每一个工序提供必要的作业标准。质量管理有四大功能模块:1)质量设计。根据订单对象从质量标准库中调出适合于订单要求的标准和符合订单要求的制造流程,分析能否满足客户要求的规格、尺寸公差和性能等条件,如果不能满足及时返回ERP系统。2)质量判定。根据定单的标准要求,按产品加工中各个工序产生的实绩是否符合生产该种产品的质量范围进行判断,确保最终生产出客户要求的产品。3)质量追踪。质量管理过程的全程跟踪,对影响最终产品质量的数据提示并反映到下一工序的作业指示中,以支持解决产品的质量问題。4)质量分析。进行产品质量的不良原因和生产履历分析,生成质量报表,支援产品质量改善和新产品的开发。质量管理关系见图4。

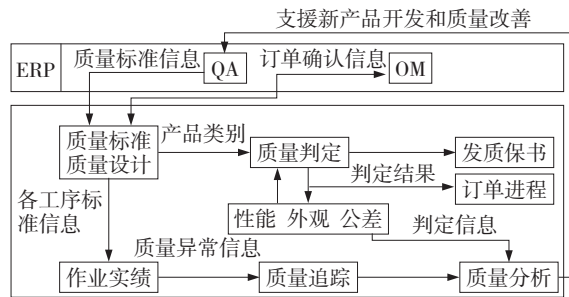


图4 质量管理关系

### 2.4 进程管理

进程管理系统主要是有效管理订单和各类产品加工进程中的重要状态。系统根据订单类别、各种生产期限与进程,提供交货期限的预想信息,构筑订单进程管理及产品进程管理系统;为了防止恶性库存,维持适当库存,为工序计划提供不同工序类别产成品、半成品的库存信息,构筑替代管理系统。订单进程管理是在订单接收到出库整个阶段中选取重要的几个状态,对其进行跟踪管理,例如:订单从ERP接收以后等待MES进行质量设计的状

态,质量设计结束等待编制生产指示的状态,作业指示以后在生产过程中的重要状态等。产品进程管理主要是原料在加工产品过程中,在不同分厂加工成品或半成品过程中产品呈现的状态。替代管理主要是为了完成在工序计划和生产过程中可以利用现有半成品或成品,代替在编制生产指示中使用的原料,有效率地进行工厂管理(维持适当库存),及时地处理剩余产品,达到库存量最小化。

### 2.5 统计管理

统计系统主要确保:用合理的作业实绩进行分析,提供最适宜的管理指标及作业连贯性;通过各种作业及生产实绩统计信息的有效运用,来支援最适宜的生产体系;为有关产品部门提供生产统计信息,例如:为生产信息部门提供生产日/月报、实绩结算及管理各种成本实绩的报表,为作业部门提供信息查询。

### 2.6 整合的信息共享体制

MES为济钢范围数据采集、存储和管理建立了一套单一、开放、集成的一体化应用平台。开放型数据库系统集成所有子公司的过程数据、生产管理数据并且支持相关应用,与ERP结合构筑了济钢范

围内的综合数据库,在济钢范围内,保障工厂管理部门和商业部门使用一致的数据。动态链接实时数据库(PCS)和关系数据库 Oracle,为建立MES体系提供基础。

## 3 应用效果

济钢基于订单体制MES系统结合ERP系统和PCS系统,在炼钢-中厚板、炼钢-热连轧生产线上应用后,实现了数据共享,保证信息在公司管理层到控制层的顺利流通,已经取得了较好的应用效果。1)实现了基于订单的MES管理模式。目前的定单由销售部门签订后输入ERP,生产部接受订单,MES直接对接收的订单进行编排、组炉、组浇,同时考虑设备的情况形成工序计划,并通过生产管制进行管理、跟踪。2)提高了客户服务水平。MES能跟踪监控到每一块板坯和钢板,可根据订单统计在每一个进程点的数量,实时反馈给客户产品的质量和数量信息。3)改变质量管理模式,构建了基于满足客户订单需求的质量管理体系。针对不同用户可以采取不同的质量设计标准,实现按客户订单组织生产排产、质量检验、质量判定和出具质量证明书。

## MES System Based on Order System

ZHANG Yin

(The Automation Department of Jinan Iron and Steel Co., Ltd., Jinan 250101, China)

**Abstract:** Jinan Steel applied the MES system based on order-product form system in the production lines from steelmaking to medium plate and from steelmaking to hot continuous rolling. This system included process management, job management, course management, quality management, statistics management, integrated information sharing system and other module. Moreover, combining with ERP and PCS systems, it realized data sharing and ensured the smooth circulation of the information in the company from management to control layer.

**Key words:** order; MES; ERP; process management; job management

## 《山东冶金》2011年征订启事

《山东冶金》是由山东省冶金工业总公司主管、山东金属学会主办、山东省冶金科学研究院承办的山东省冶金行业唯一一份国内外公开发行的冶金综合性技术刊物,入选“中国期刊方阵”双效期刊,连续多届被评为全国冶金优秀期刊、山东省优秀科技期刊,被国内外十几家数据库、文献检索机构收录。设有“专论与综述”、“企业家论坛”、“节能减排”、“生产技术”、“试验研究”、“信息化建设”、“安全与环保”、“经济与管理”、“经验交流”、“信息园地”,并适时设置“企业风采”、“冶金人物”、“重大工程项目研讨”、“供应商资讯”、“行情分析”、“学会动态”等栏目。主要报道山东省冶金工业的地质水文、采选工艺、焦化耐火、冶炼、轧钢、材料、理化检验、自动控制、冶金设备、经济与管理以及相关学科的发展动态、科研、设计、生产和管理等方面的成果与经验,重点介绍国内同行业的先进设备、先进技术、适用技术、科研成果、经营管理经验、专题综述与科技动态等,并刊登企业介绍和广告。可供从事金属与非金属矿山建设、采矿与

选矿、冶炼、轧制、焦化和耐材等专业的工艺、设计与管理人员及相关专业大专院校师生参阅。

《山东冶金》为双月刊,中国标准连续出版物号CN37-1203/TF,国际标准书号ISSN1004-4620,大16K,每期80页,定价10.00元(全年60元)。欢迎订阅。

收款单位:山东省冶金科学研究院

开户行:工行济南高新支行

帐号:1602023629200073923

也可直接邮局汇款至《山东冶金》编辑部

地址:山东省济南市解放东路66号

邮编:250014

联系人:卢新宇

电话:(0531)88593054

传真:(0531)88593055

电子信箱:sdyjbjb@263.net;sdyjbjb@sina.com

网址:http://www.dayejin.com