

基于中国式MES的成本管理创新

张明明 邵海情

只有具有相关性的成本信息，才能为决策提供支持。当前在成本核算中，为财务报告目的对存货计价的各种方法取代了过去基于生产流程的成本系统，导致成本会计无法与产品和生产技术的变革相适应。而解决成本信息相关性问题的关键是如何应用信息技术开发出一种新的成本管理系统，使其既能实现基于生产流程的成本核算，也能与对外财务报告的需求相统一。ERP软件在这方面已经取得了一定的突破，但ERP系统与底层的生产制造系统在数据集成方面仍存在很多障碍和技术难关。为解决这一问题，生产制造执行系统(Manufacturing Execution System, MES)应运而生。它能够在底层控制系统和管理信息系统之间架起一座桥梁，实现双向数据流通，为实现基于生产流程的成本核算进一步提供技术支撑。

一、制造执行系统概述

制造执行系统是美国管理界在20世纪90年代提出的新概念，其定义是：MES能通过信息传递，对从订单下达到产品完成的整个生产过程进行优化管理，当工厂发生实时事件时，MES能及时做出反应、报告，并用当前的准确数据进行指导和处理。对状态变化的迅速响应使MES能够减少企业内部没有附加值的活动，有效指导工厂的生产运作过程，从而既能提

高工厂及时交货能力，改善物料的流程性能，又能提高生产回报率。MES还通过双向的直接通信在企业内部和整个产品供应链中提供有关产品行为的关键任务信息，因而它是一种由下而上实时掌握现场状况的信息管理系统，反映计划的执行情况以及所有资源(人、设备、物料、客户需求等方面)的当前信息，当然它也提供了计划方面的信息。

不难看出，MES主要是通过收集生产过程中大量的实时数据、对实时事件的及时响应和处理来实现整个生产过程的优化的。它在计划管理层和底层控制层之间充当信息枢纽。一方面，MES将来自于计划管理层的生产计划细化、分解成详细的零部件生产计划，并将生产指令传递给底层控制层；另一方面，MES将控制层的数据反馈到计划层，实现计划层和控制层数据的双向流通(反映数据流通的三层

MES模型如图1所示)。

目前国外知名企业应用MES系统已经成为普遍现象，在应用发展过程中，MES不断得到完善。国外的MES可以概括为：一个宗旨(制造怎样执行)，两个核心数据库(实时数据库和关系数据库)，两个通信接口(与控制层接口、与业务计划处接口)、四个重点功能(生产管理、工艺管理、过程管理和质量管理)、11个基本功能。

二、中国式MES的实践

HYTP机械有限公司是一家典型的面向客户订单设计、单件小批量离散型制造企业，主要产品是各类离心式压缩机、高速离心鼓风机以及膨胀机等离心机械。在总结引进软件失败教训的基础上，HYTP公司最终自行开发出一套生产管理系统并成功运行，一定程度上解决了生产作业计划的编制、

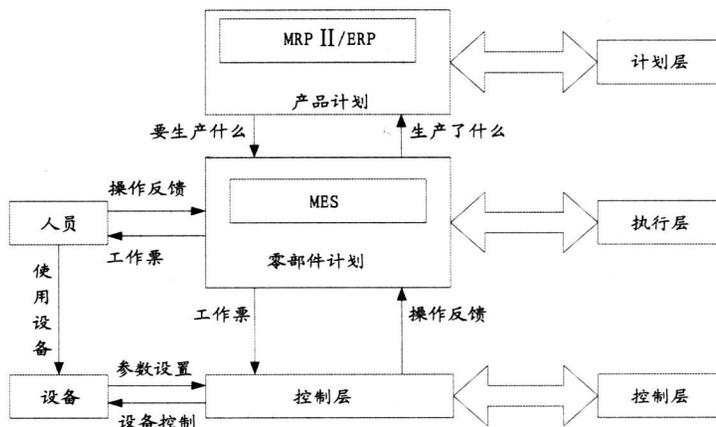


图1 体现数据流通的MES三层模型

调度、执行和控制等问题,大大提高了企业产能。同时,财务部门也以财务软件替代了会计手工账,但成本核算却完全是基于财务报告的核算模式,系统之间没有集成,成本信息也不具有相关性,影响了产品定价决策。该企业的信息化建设情况在一定程度上反映出中国制造业的现状,具有一定的代表性。

HYTP公司的“中国式MES”,拥有MES的基本功能,同时也反映了我国当前工业自动化的很多不足之处。其主要功能应包括计划与调度、过程管理、人力资源管理、数据采集、设备管

理、查询管理、基础数据管理等(详见表1)。

该中国式MES具有实时收集生产过程数据、追踪每条生产线对资源消耗情况的功能。笔者结合该企业目前信息化方面已具备的条件和存在的不足,提出了有针对性的集成方案,并开发出数据接口,使该系统与成本管理系统集成后,可追踪记录每一条生产线上的资源消耗,直接采集生产过程中的成本数据,实现基于生产流程的成本核算(详见表2)。

应用HYTP机械有限公司的生产管理系统,通过集成技术可以实现对

工作票的跟踪记录。采集的生产现场中符合实际制造加工过程成本消耗的数据主要包括:一是伴随物流过程(即原材料经过一系列步骤成为可用于组装的各种零部件)的、细化到每道工序的操作人员信息(如姓名、加工工时,属于哪一个班组)工作流过程数据;二是承担每道工序的设备信息(设备型号,属于哪一个班组);三是每一道工序使用的原材料的种类和数量,是直接加工上一道工序传递来的在产品,还是本道工序又重新领用了原材料;四是各种制造费用的采集,主要是设备折旧、刀具等低值易耗品以及各种机物料;五是零部件的物料属性,从而将其归集到相应成本科目,等等。

对于这些信息所进行的归集,依旧采用目前财务部门所使用的成本科目进行,从而解决了基于生产流程的成本核算和基于财务报告的成本核算之间的一致性问题,但最重要的突破是将成本核算单位细化到部机下的零件层面,核算到每一个零件的成本,从而具有了使生产过程中所发生的消耗都尽量成为能追溯到产品每一个零部件上的直接数据。

在“料”的核算方面,根据生产管理系统中的物料属性(如外购件、外协件、铸件、锻件之类)以及产品结构的层次属性(分为制令、分制令、零件代号),及时将其与成本对象挂钩,第一时间找到成本归集对象。生产管理人员根据设计部门的设计BOM获得生产BOM,并依零件——部机——产品逐步归集。

在制造费用的核算方面,可根据现有工票上列示的零件加工顺序以及加工完毕获得的每一道工序的工时来分配制造费用。在生产车间根据加工属性分为不同的班组作为成本中心(车工组、钳工组等),班组里又有不同的加工工序。从而在制造费用分配时做到了将制造费用先分配到各成本中心,

表1 中国式MES的主要功能

MES 功能模块	主要功能
计划与调度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工票生产计划的管理,包括工票计划的编制、对设备和操作人员下达工票生产作业任务、工票的回收管理以及日常生产进度统计。 2. 生产调度人员根据产品的物料清单把产品计划细分成零、部机计划,并根据产品加工工艺,把部机计划生成常规的工作票计划(工段计划),根据产品的先后交货顺序,下达工作票计划进行实际的加工生产。 3. 根据实际生产过程的运行结果以及临时产生的生产计划,通过重新计划和调度来控制 and 调节实际的生产过程。 4. 根据相关的生产计划查看产品的缺料情况,制定购置材料计划,或向有关车间催料,要求加快加工速度。
产品追踪和物料清单管理	<p>获得产品清单和工作票之后,根据生产计划与调度结果,通过工作票实时控制加工部件在各个班组之间的加工流转和班组内部的工序流转,根据工作票的反馈信息,管理在制品的状态和位置,及时查看各生产任务的进展情况,以便实时监督各产品的完成情况,并在工作票流转结束后根据工票上反映的加工过程收集各工序的成本数据,包括每一道工序的具体加工工时和此道工序的操作者,同时收集生产过程中的能源消耗数据(原材料、辅助材料等)。</p>
人力资源管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生产人员的考勤管理、归属管理(属于哪一个班组),负责哪一道加工工序步骤,及其状态信息和反馈。 2. 进行车间加工人员生产能力统计、个人各道工序定额(实际)工时统计,班组定额(实际)工时统计和单位产品(定额)实际消耗统计。 3. 根据生产加工人员的出勤情况汇总考勤统计,以加工车间——班组——人——工序,进行班组、个人的奖金工资核算。
数据采集	<p>物流过程和工作流过程的生产数据(包括刀具等低值易耗品)采集、更新和监控,主要是工票反映的加工工序的工时数据采集。</p>
设备管理	<p>设备的归属管理(属于哪一个班组拥有),车间生产设备运行数据采集、状态监控与反馈、设备维修、保养管理。</p>
物料管理	<p>企业原材料、铸锻件、刀具以及低值易耗品等出入库管理。</p>
查询管理	<p>生产任务、计划、进度查询;流转工序查询;物料清单查询;在制品查询以及各种基于不同查询条件的查询。</p>
基础数据管理	<p>BOM(物料清单)表、工艺路线。</p>

表2 基于MES的成本管理系统创新

成本基础数据	生产车间的组织结构	
	成本中心（可以根据管理需求细化）	
	标准工艺路线	
	物料主表	
	会计科目与成本科目（包括明细科目）	
成本计划	标准成本	依据工艺路线获得工时标准定额 根据历史数据获得的材料标准单价
	组合成本	根据物料清单，通过类似部件成本的替代组合，获得产品的大致成本。
成本采集、统计	内加工数据统计（工时）	
	外加工数据统计（加工费）	
	外购件、标准件、原材料等成本数据统计	
	制造费用统计	
成本核算	材料费用核算（外购件、标准件、原材料）	
	人工费用核算	
	制造费用核算	
	外加工费用	
	成本结转	
成本分析	根据不同要求可生成不同报表	
	产品成本构成分析	
	计划成本、实际成本差异分析	
	同类可比成本差异分析	
	主要产品单位成本分析	

再由各成本中心分配到工序。

在直接人工的核算方面，根据MES中的人力资源管理系统提供的某个工人的工资数据除此人总工作工时获得此人的每小时工资率，结合工作票提供的每一道工序的详细资料（制令、分制令、零件代号、加工工时、操作人）便可获得直接人工费数据（工资率×加工工时）。

最后，将核算出的“料”、“工”、“费”根据制令归集到产品，便可得出产品成本。这些核算都由成本管理系统软件执行，使得核算的成本更趋近实际成本，成本信息具有高度相关性。这种信息技术的应用实现了以工序为作业单位的直接核算，从某种意义上讲是对作业成本法的一种超越，它的成功应用将大大提高我国制造业的成本管理水平和竞争力。■

（作者单位：杭州电子科技大学）

责任编辑 李斐然

● 词条

财务弹性

财务弹性是指企业筹资对内外环境的反应能力、适应程度及调整余地。通常用经营现金流量与支付要求（指投资需求或承诺支付等）进行比较来衡量企业的财务弹性。保持适度的财务弹性，是企业灵活适应资本市场变动的必要条件，是合理运用财务杠杆获取收益的前提，是调整融资规模、融资结构的基础。财务弹性的衡量指标包括：①现金股利保障倍数，即：每股营业现金净流入/每股现金股利。该指标表明企业用年度正常经营活动所产生的现金净流量来支付股利的能力，比率越大，表明企业支付股利的现金越充足，企业支付现金股利的能力也就越强。②资本购置比率，即：经营活动现金净流量/资本支出。资本支出是指公司为购置固定资产、无形资产等发生的支出。该指标反映企业用经营活动产生的现金流量净额维持和扩大生产经营规模的能力。③全部现金流量比率，即：经营活动现金净流量/(筹资现金流出+投资现金流出)。这个指标可以衡量由公司经营活动产生的现金净流量满足投资和筹资现金需求的程度。④再投资现金比率，即：经营活动现金净流量/(固定资产+长期证券投资+其他资产+营运资金)。其中，长期证券投资包括长期债券投资和长期股权投资；营运资金指流动资产减去流动负债。该比率越高，表明企业可用于再投资的现金越多，企业再投资能力强；反之，则表示企业再投资能力弱。国外学者认为该指标的理想水平应为7%~11%。■