FastMES 快速制造执行系统
——面向钢材下料车间的信息管理系统

发思特软件（上海）有限公司（201203） 李 浩

一、概述

MES 快速制造执行系统可能不像 ERP、PDM 那样为企业所熟知，但是它同样是制造业信息化，特别是生产计划和调度流程工业自动化的核心技术。在制造业信息化领域，ERP 是面向企业公司级人财物的资源管理，PDM是面向企业技术设计部门的产品数据管理，而MES则是面向车间级的生产计划调度管理，它是根据ERP系统下达的生产订单，PDM 系统提供的产品数据，进行生产计划的编制、作业调度、物料平衡和生产过程的组织管理，并且对生产过程中的生产信息进行采集、加工，及时反馈传递给 ERP 系统。

可以说，MES 是在企业 ERP 资源管理、PDM 产品数据管理和车间生产管理之间架起了一座信息沟通和管理的桥梁，换句话说没有 MES 的支撑，ERP 和 PDM 是无法有效运用的。随着全球资源短缺的加剧，石油、铁矿石、钢材等原材料价格将会持续上涨，因此发展节能降耗，建设节约型社会已是我国经济建设的当务之急。而MES作为制造业信息化和产业化的核心技术，必将推动中国制造业信息化和产业化的发展。

二、MES 的特征

MES是一个面向车间级的管理信息系统，它本身有着完整的应用功能和系统的架构。它所处理的信息和所实现的功能是具有管理和控制双重功能。MES的关键是在整个生产过程中的实时优化处理和实时数据的收集，它是 MES 的基础和生命。MES 的特征如下：

（1）MES的信息具有完整性　也就是对所有收集的信息，该收集的都要收集到。

（2）MES 对信息有明确的时序性要求　比如，按照产品交货期和组装顺序，安排产品和零件的生产顺序，是 MES 最典型的时序性特征。

（3）MES 有着明显的行业特征　比如冶金和石化的 MES 有明显不同的特点，反映出行业的不同特征。因此我们说没有一个能够适用于所有行业的通用的MES产品。

FastMES 是由我公司自主研发的专门用于钢材切割下料的快速制造执行系统（见下图），专门面向钢材切割下料中心或车间，进行钢材切割下料生产计划的编制、钢材定额与预算、钢材板材与余料的数据库管理，以及钢板优化套料与切割设备的DNC管理，帮助企业快速节省钢材，快速提高生产效率与效益。



FastMES 系统框图

三、钢材切割下料的鲜明行业特征

1．钢材切割下料是一个资源消耗和浪费巨大的行业

钢材切割下料是一个特殊的行业，最具鲜明的特征是一个资源消耗和浪费巨大的行业。2004 年中国钢材消耗量近 3 亿 t，全世界钢材消耗量近 12 亿 t，中国消耗的钢材占世界钢材总量的 25%，美国一年的钢材消耗量也只有 1 亿 t 。中国的 GDP 占全球 GDP 的 5%，也就是说中国的 GDP 每增加一个单位，我们消耗的钢材资源是 5 个单位，完全是靠消耗资源堆积出来的 GDP 的增长，这个代价是非常惨重的。如果到 2020 年中国 GDP 达到 5 万亿美元，再翻两番，钢材消耗绝对不可能再增长 4 倍，因为就是把全球的资源都给了中国也不够。实际上国家在规划中已经指出，到 2020 年我国钢材的总消耗应该控制在 4.5 亿 t 以下（现在已经接近 3 亿 t）。

根据世界银行钢铁年鉴资料统计，在中国、印度等发展中国家的钢材切割与焊接过程中，由于缺乏的先进的优化套料技术和切割焊接设备，钢材浪费要比美国、日本等发达国家至少多浪费10%。中国去年钢材消耗量近3亿t，多浪费10%，就是3000万t，相当于1~2家大中型钢铁企业的生产规模，按照每吨5000元计算，每年钢材浪费达1500亿元。对于钢材消耗量每年在1万t的大中型企业，节省1%的钢材，每年就是50万元的利润，节省10%，每年就是500万元利润。我们开发FastMES系统及FastCAM套料软件的目的，就是希望为中国节省每年1500亿元的钢材浪费，帮助企业节省10%钢材，提高10%利润。

2．钢材切割下料需要先进的数控切割设备和优化套料软件

钢材切割下料另一个鲜明的行业特征是需要先进的数控切割设备和数控切割优化套料软件。因为长久以来钢材切割主要是使用手工割枪切割和小车半自动切割，不仅切割效率低，而且质量差，钢材浪费严重。为提高钢材切割效率和切割质量，在过去10年里，数控切割机（从火焰、等离子到激光数控切割机）开始得到普及，切割效率和切割质量都有不同程度的提高，但是由于缺乏数控切割编程与优化套料软件，导致剩余钢材堆积浪费严重，造成切割越多，浪费越多。为此，在最近两年我国开始普及数控切割优化套料软件。我公司开发的FastCAM数控切割优化套料软件就是成功地应用于各种数控切割机，进行优化套料，有效提高套料切割效率，节省钢材的软件。

3．钢材切割下料需进行钢材的预算、采购和钢材库的管理

钢材切割下料的再一个鲜明的行业特征就是钢材的预算、采购和钢材库的管理，特别是不规则的剩余钢材的管理和重复利用。为了保持生产的持续性，企业在不能准确预算钢材需求量的情况下，不得已要通过银行贷款，购买和储备大量的钢材，造成企业沉重的资金压力和资金成本；同时，大量钢材库存以及数控切割机切割剩余的大量残料更是令企业头痛的管理环节，有些企业由于不能有效地针对不规则的剩余钢材进行管理和重复利用，所以只能作为废钢材卖了。FastMES系统具有钢材库管理功能，能够对不规则的剩余钢材进行统计管理，并与FastCAM优化套料软件连接，从而使不规则的剩余钢材得到重复套料利用。

4．钢材切割下料需制定切割生产计划

钢材切割下料行业的鲜明行业特征就是应根据交货期、组装顺序和焊接的时序性，制定切割生产计划。在我国钢材切割下料行业，即使一些大中型企业上了ERP或PDM系统，但是在切割生产计划的制定和执行上，还都长期停留在传统的手工操作和依靠经验和命令的管理方式，生产计划效率低、周期长，还经常出现缺件、补件等延误生产周期和交货期的情况。因此，要节省钢材，必须同时提高生产计划的管理水平。FastMES系统的核心功能是根据（ERP提供的）生产订单，根据PDM或CAD软件提供的零件图样，依据产品交货期、组装顺序和焊接的时序性，迅速安排切割生产计划，计算钢材定额，提供可供套料切割的钢材明细，提供零件切割列表，与FastCAM数控切割优化套料编程软件联机实现自动套料编程，并通过DNC执行系统实现对数控切割机的现场管理。

四、结语

FastMES快速制造执行系统是专门面向钢材切割下料车间开发的制造业信息管理系统，FastMES的系统构成，首先是两个基础数据库：一是下料零件和产品图形数据库；二是钢板和余料图形数据库，这是根据零件和钢板套料编程和数控切割的工艺技术要求建立的，是FastMES系统实施的基础。其次是切割生产计划管理系统，根据（ERP提供的）生产订单和PDM或CAD软件提供的零件图样，依据产品交货期、组装顺序和焊接的时序性，迅速建立切割生产计划，计算钢材定额，提供可供套料切割的钢材明细，提供零件切割列表，为优化套料编程做好准备。第三是优化套料与数控切割生产管理，使用FastCAM数控切割优化套料编程软件与零件数据库和钢材数据库连接，进行自动检索、查询、套料，并通过DNC执行系统实现对数控切割机的现场控制与管理。第四是生产数据报表管理功能，为企业管理部门ERP系统提高完整实时的生产成本统计数据。因此，我们说FastMES系统的功能是把钢材下料企业的设计、计划、仓储、切割这四大生产流程统一起来，实现数据共享和工作流程的高度自动化，从而有效提高下料生产效率，提高钢材利用率，最终是提高企业效益。

最后衷心祝愿FastMES系统能够在中国的钢材下料中心和生产企业得到广泛应用，帮助企业节省钢材，提高效益，使众多企业的ERP系统得以有效运用，促进中国制造业信息化的健康发展。 (20051216)