

MES将航空制造引向新水平

MES to Lead Aeronautical Manufacturing Into a New Level

金航数码科技有限责任公司 陈绍文



陈绍文

金航数码科技有限责任公司高级顾问,资深ERP/MES专家。曾获2009年度金航数码特别贡献奖。

MES(制造执行系统)的应用正将航空制造引向新水平、新高度,将成为通向未来制造的新起点。在航空工业中,提升对MES作用的认识、引导MES应用向纵深发展的时机已经到来。

理解MES

MES是“将产品制造价值流过程透明化,并在此基础上,建立起的纵向贯通、横向集成、短周期控制的制造系统”。MES打破了传统ERP/MPC(企业资源计划/制造计划与控

MES必须借助于信息技术才能够实现。可以按照MES理念建立独立的生产管理信息系统,也可以将MES理念融入到现有的ERP软件系统中,构成统一的更大范围集成的企业信息系统。但是,MES绝不仅仅是一种管理生产的“信息系统”,MES是计划管理与控制系统在近十几年来的新突破,是企业更深刻地实现制造过程集成与信息集成的理想和远景的新阶段。

制)系统一味关注理想计划的桎梏,贯通了计划、执行、控制3个环节,特别将生产管理的重心下移到执行与控制阶段,成为一种新的制造过程管理理念。

MES必须借助于信息技术才能够实现。可以按照MES理念建立独立的生产管理信息系统,也可以将MES理念融入到现有的ERP软件系统中,构成统一的更大范围集成的企业信息系统。但是,MES绝不仅仅是一种管理生产的“信息系统”,MES是计划管理与控制系统在近十几年来的新突破,是企业更深刻地实现制造过程集成与信息集成的理想和远景的新阶段。

MES的四大基本要素

1 透明度

透明度是指实时描绘或显现企业价值流状态的能力。透明度能够实时、准确、直接和全方位地衡量生

产状态。透明度高才可以对制造过程中的变化和偏离早发现、早暴露,从而实现快速和灵活调整。MES依靠近于实时的数据采集、处理和显示系统实现透明度。

2 短周期计划-控制循环

由于各种约束,计划只是一个理想化的目标,执行过程中总是不可避免地发生计划偏离。计划-控制循环是制造系统的核心职能。但是现场控制所消耗的时间都是设备和资源的浪费,都是计划和交付的延误。缩短计划控制周期是提高制造管理效率的新潜力所在,MES的基本目标就是将计划控制周期缩短到一个班次之内。实践证明,在航空制造需求和资源多变的现实条件下,执行阶段的短周期控制比精确的预先计划重要许多。ERP将计划做细做准的努力,总是适得其反。MES关注的重点不再是一味的细化“计划”,而是快速修正计划偏离的控制。

3 制造过程纵向贯通

MES 填补了企业级计划管理、车间级作业管理、数字化/自动化设备作业 3 者的间隙,建立了制造系统 3 层结构。MES 贯通了企业级的计划指令、制造部门的作业计划和现场的数字化/自动化设备,构成真正的闭环生产系统。

4 资源要素横向集成

MES 将制造资源如工具工装、设备维护、技术文档、劳动工时以及质量和依从性的管理横向集中在一个平台上,形成了资源要素的横向贯通。

这种 MES 纵横交错的新型制造体系结构有力支撑了系统的透明度和短周期控制能力。如果 MES 运行在许多现存系统的夹缝中,只靠“集成”获得制造资源的支持信息和传递数据,再加上与企业内部不同工厂间独立 MES 系统的交互,上述能力就将成为泡影。

MES 的技术结构

技术层面, MES 面对纵横交错的复杂数据通信系统,避免不了与已有资源的衔接。传统点对点的集成或数据交换方式已不能满足需要,应用 SOA (面向服务的架构) 成为 MES 必然的选择。美国 AMR 针对制造系统关于 SOA 的特殊要求,提出了“制造 2.0”的概念。新的 MES 开始向“制造 2.0”新结构过渡。

MES 是制造业创新的新起点

引入 MES 不是改进生产的一次性活动,而是迈向未来工厂的开创性新起点。以 MES 为基础拓展了制造管理的创新能力,使若干理想技术得以实现。

1 数字化工厂 (Digitized Factory)

数字化制造的基础是生产现场的数字化设施设备,如工业以太网、基于标准 Windows 操作系统的机床控制器、软 PLC、RFID (射频识别)

和无线通信的数据采集器等。MES 为这些数字化设施设备的互联提供了基础,承担起数字化工厂的脊柱作用。

2 数字工厂 (Digital Factory)

数字工厂是现实工厂的虚拟模型,其主要目的是通过虚拟模型的数字模拟优化产品设计和制造过程,提高制造的柔性和应变力。数字工厂的模型一方面来自实际的产品和工艺设计,另一方面需要 MES 提供订单、计划、设备、控制、生产状态的数字模型和数据。MES 成为实现数字工厂的必要条件。

3 无纸化工厂

MES 管理者和现场工人的门户终端是所有生产参与者直接获得实时信息的主要手段,纸介质的信息传递逐渐被淘汰,无纸化工厂将自然而然的到来。届时,航空制造现场将形成新的集成工作模式——边看(终端上的电子工艺文档)、边做(加工作业)、边记(向终端输入过程记录)的作业模式。

4 无线网络车间

网络是数字化工厂的神经,但是有线网络限制了现场的数字化设施设备的应用。移动终端和无线网络成为制造现场实时数据采集所必需的设施。当然,在此领域,航空工业还有相当多的观念和技术有待突破。

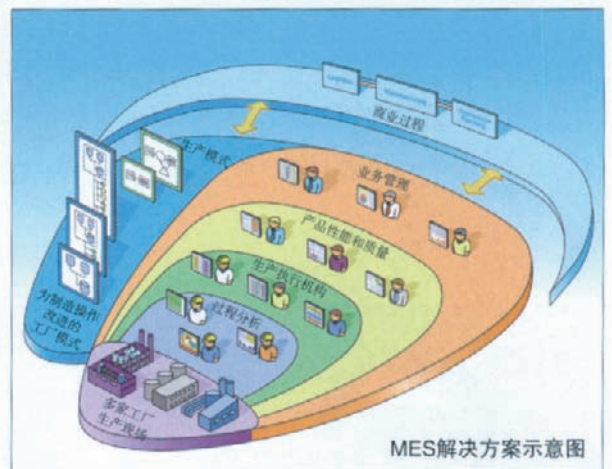
航空企业推行 MES 的要点

MES 作用在产品的形成过程,与产品自身特点息息相关。MES 与商品化 ERP 的共用业务趋同性不同,它具有明确的行业定位、与行业密切相关。航空企业推行 MES 必须从航空制造行业的特点出发,把握以下几个要点。

(1) 建设 MES 应用时的立足点在梳理改进制造现场,而不是其他。航空企业信息化建设和应用几十年来,借由 MES 的实施才刚刚将 IT 系统引向航空制造的主战场—由物料制造向产品制造转变。MES 的实施终于使信息终端来到了工人的工作地。这将标志着:

- 绝大多数的工人成为 IT 系统的直接用户,这将触发企业文化的变革;
- 制造现场的 IT 系统将过去所有的 IT 系统形成闭环,并验证它们的正确性;
- 能够按照制造全局的观点,评价、建立和完善航空制造系统的模型。

(2) 航空企业可用的 MES 必须包括强大的现场质量作业—依从性—文档管理功能。MES 只有将这个



“铁三角”和计划管理与控制统一在一个信息平台上,才能实时的反映所有的质量事件,计划快速协同应对质量事件的处理、准确记录质量过程,高效率的跟踪和查询所有质量事件的进展,形成电子的依从性审计文档。

(3) 航空产品复杂和长周期的特点需要航空制造的计划管理与控制过程更加统一,形成了 ERP 和 MES 的系统不可分割性。并且具有粗计划、细控制,起码是小 ERP、大 MES 的应用特点。(责编 侧卫)