

MES 助力陕西宏远提升 制造执行能力

MES Helps to Enhance Manufacturing Execution Ability for HYFCC

中航工业陕西宏远航空锻造有限责任公司 张晓鹏



张晓鹏

中航工业陕西宏远航空锻造有限责任公司信息中心主任。长期从事企业信息化工作的实施、维护、推广和管理工作。

在当今世界的竞争格局下,我们深刻地认识到,只有依靠先进的信息化手段对企业进行改革、改造和改组,优化业务流程和组织架构,才能尽快地缩短与世界先进企业的差距;缩短与世界经济接轨的时间;成功实现企业的战略目标;提升核心竞

随着信息化技术的日臻成熟和广泛应用,越来越多的企业采用信息化技术进行管理,以加强过程的控制和企业效能的提升。企业生产制造所涉及的范围越来越广,深度不断加大,生产制造系统与相关系统的集成度要求越来越高。需要企业依靠更多的、更为先进的、更为成熟的用于生产制造管理的信息化技术,来有效提高生产管理人员的工作效率和工作质量,并进一步提高产品制造过程的管理水平。

争力和可持续发展能力。所以用高效率的信息化策略来提高企业的生产效率、提升生产管理水平已成为我们公司必须面对的问题。

企业的生产管理现状

近几年,随着公司的快速发展和公司外部环境的快速发展,在生产制造过程中的手工数据录入和半手工的操作已经无法适应公司快速发展的形势需要。企业管理层在工作中常常会遇到如下的问题和困惑:生产计划下达后,无法在线跟踪实际生

产情况,无法及时了解生产现场的运行情况;花费大量人力物力抄来的报表数据,以及依据这样的数据进行数据分析和挖掘无法保证准确性;生产制造过程的数据量非常大,涉及的部门多,沟通协调困难;信息来源复杂、收集繁琐、查询费时、数据也不够准确,使生产中存在大量推诿、扯皮、拖拉的现象,严重影响了生产的进度和质量。生产过程的相关信息仅靠传统手工报表和定期统计,已经很难追溯产品零部件配套的历史情况,很难动态了解人员的工作量和设

备的工作状态。对于更深层次的产品成本核算、生产能力平衡和产品质量控制等方面更是无法及时掌握,具体问题体现在以下6个方面:

(1) 生产过程中全面的质量监控与跟踪问题。我公司对于质量管理方面要求非常高,制造执行系统需要做到在线检测、实时参数分析,跟踪生产产品的主要参数变化情况,及时发现造成质量波动的原因,有效提高产品品质。对产品的质量检测数据自动进行统计和分析,精确区分产品质量的随机波动与异常波动,将质量隐患消灭于萌芽之中。

(2) 生产过程的管理监控问题。我公司的生产过程基本是连续进行,因此可以准确掌握整个生产工艺过程中的实际生产情况。只有对生产过程状况进行准确跟踪,才能保证生产计划的有效执行。

(3) 自动化的发展已不仅仅是对生产装置进行控制,还要求对生产过程进行优化,使生产执行与计划紧密联系,有效提高生产效率,优化生产线和加工设备。分析影响设备生产潜能的最主要原因是:设备故障、调度失误、材料供应不及时、工人培训不够和工艺指标不合理。

(4) 人工统计每个过程的生产数量、合格率和缺陷代码。每月实际入库完成后,终检人员专门用3~5天的时间录入终检台账,造成产品质量指标统计滞后,手工录入错误较多;目前质量工时,几乎全部通过手工台账的方式进行录入,出现错误的几率比较高,每月为此各分厂需要专门有人编制、检验校对,要通过质量保证部审核、经营发展部批准,总耗时近10天左右;分厂核对大量的产品工时,耗时较长,不利于提高工作效率,尤其是在月末大量工作积压的情况下,更难以提高工作效率。

(5) 各类质量问题较多,同一问题反复出现,质量数据难以共享,产品质量数据管理差强人意。出现用

户产品投诉的时候,如何根据产品号码追溯这批产品的所有生产过程信息,能否立即查明它的原料供应商、操作机台、操作人员、经过的工序、生产时间日期和关键的工艺参数。

(6) 库存管理及在制品数量的问题。对目前仓库以及前工序、中工序、后工序线上的每种产品数量各是多少;要分别供应给哪些供应商;何时能够及时交货存在未知。

实施 MES 的益处与目标

随着信息化技术的日臻成熟和广泛应用,越来越多的企业采用信息化技术进行管理,以加强过程的控制和企业管理效能的提升。企业生产制造所涉及的范围越来越广,深度不断加大,生产制造系统与相关系统的集成度要求越来越高。这需要企业依靠更多的、更为先进的、更为成熟的用于生产制造管理的信息化技术,来有效提高生产管理人员的工作效率和工作质量,并进一步提高产品制造过程的管理水平。

1 在生产制造过程中应用 MES 的益处

在生产制造过程中应用 MES 有很大的益处,主要表现在:提高制造系统的信息处理速度,缩短信息传递路径,将生产制造信息及时传递到需要的各部门、各环节、各过程,大大提高了生产制造决策的速度与准确性;生产制造过程实现无缝平滑运行,有利于对多型号交叉生产状态下的计划监控、过程协调;将制造信息(如工时、计划完成情况等)的统计时间缩短到分钟级别,使统计人员能够专心开展制造过程的优化工作(如工时的测量及标准修正、计划与资源的优化匹配等),有助于进一步提高产品制造过程的管理水平;可以提高我公司对制造过程信息的监控能力,生产制造体系能随企业内外部环境变化而快速调整;与企业其他管理信息系统实现平稳连接,为市场开发、

制造过程策划提供决策信息支撑。

2 实施 MES 的目标

MES 是处于计划层和现场自动化系统之间的执行层,主要负责车间生产管理和调度执行。一个设计良好的 MES 系统可以在统一平台上集成,诸如生产调度、产品跟踪、质量控制、设备故障分析、网络报表等管理功能,使用统一的数据库,并通过网络联接同时为生产部门、质检部门、工艺部门、物流部门等提供车间管理信息服务。系统通过强调制造过程的整体优化来帮助企业实施完整的闭环生产,从而达到以下目标(图1)。

2.1 提高生产计划管理的科学性

利用 MES 中的先进计划排程功能和车间作业排程算法(JSSP),把科学的管理方法和方式应用到具体的计划制订中,将大大提高生产计划的合理性、科学性,可以优化生产资源的利用,为具体的生产管理提供准确、细致的指导,提高企业的生产效率,更好地完成各项任务。

2.2 提高车间生产管理水平

通过 MES 中的生产过程数据收集功能,车间管理人员可以全面地了解车间的生产过程以及在生产过程中出现的各种问题。统计分析功能将帮助车间管理人员统计车间产值,分析车间生产资源利用率、质量问题分布焦点等情况,全面提高车间生产过程管理水平。

2.3 提高机床设备的利用率

企业生产效率的提高,最终体现在机床设备的利用率的提高上。MES 通过对机床设备运行情况的数据收集,结合先进计划排程和车间作业排程算法(JSSP),利用有限资源的多任务排程,科学安排机床设备的加工任务和加工时间,可提高机床设备的利用率。

2.4 机床设备的全面监控

通过 MES 的数据收集功能,企业生产管理人员可以及时准确地了解机床设备的运行情况,查询其过去

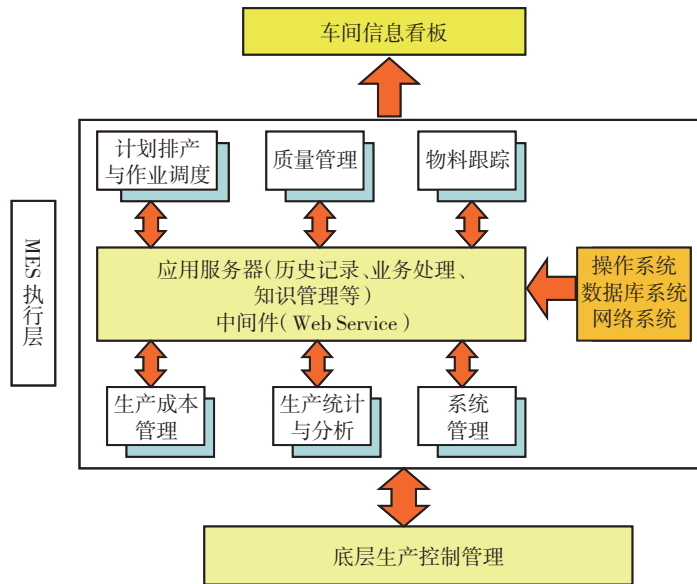


图1 MES实施目标

的加工运行记录和未来的生产计划安排,以便随时做出调整。

2.5 资源数据的共享

MES 不仅仅是一个生产管理系统,而且与其他各个信息系统有着紧密的联系。通过 MES 系统,可以查看零件的工艺、库存、配套等信息;可以通过消息机制了解到设计、工艺系统的技术资料变更,为企业管理人员综合考虑企业资源提供数据信息支持,帮助其进行生产决策。

生产管理系统的主要功能

我公司作为典型的航空产品定制生产企业,在生产组织、质量控制、物料要求等方面存在很多独特性,例如:研制、单件、小批量等多种生产模式并存,生产周期长且任务计划多变,技术状态多样,物料配套复杂,专用工装工具多,关键物资的供应与保障难度大,这些特点决定了企业生产的复杂性和特殊性。另外,作为航空科研生产体系的一环,设计更改频繁和上游输入条件不及时等因素也增加了生产运作的难度。根据企业信息化现状和车间生产管理的要求,我们认为 MES 需要具备的主要功能(图2)包括:

1 基础数据管理

在 MES 系统中,维护的生产基础数据主要包括:车间人员组成、工厂日历、班次设定、设备数据、数据采集终端管理、工种定义等;物料基础数据(包括自制件、采购件相关数据)、BOM 数据(产品结构数据)、工艺数据等其他基础数据由 PDM、CAPP 等系统维护, MES 系统通过与生产管理系统的紧密集成实现与这些数据保持一致;对于已完成生产的数据应形成历史记录,供再次生产时借鉴^[1]。

2 任务管理

任务管理是计划和执行的接口,包括生产任务接收和车间任务的管理,需要支持分批、代料、工艺超越等处理。任务又包括零件任务和工序任务,要求形成各车间生产的零件任务汇总,并重点实现工序任务的计划和分派。车间任务管理中根据生产指令信息,以及加工、工装、物料和生产能力等信息,适时组织并下达生产任务。通过任务形式的管理,以保证车间生产任务的正确执行。

3 生产作业执行控制

生产作业执行控制包括车间作业任务按时段滚动下达、超越下达、同一台设备上的多个任务绑定成一个任务下达、同一个任务分解到多个设备上下达、车间调度在职责范围内的现场调度和局部调整等,以及根据企业各生产车间的具体情况的具体处理。

4 生产准备管理

根据工序和设备周生产计划及角色分工,提前做好生产准备工作,实现工装配送,减少机床非正常停工时间,提高机床运转效率。生产准备管理能够生成生产准备清单,对角色分工、生产准备完成情况进行督促和检查。根据设备周生产计划,把任务提前分解到每个角色,督促做好生产准备工作。计划采用对工序任务进行 WBS 再分解的形式,对包括工位、

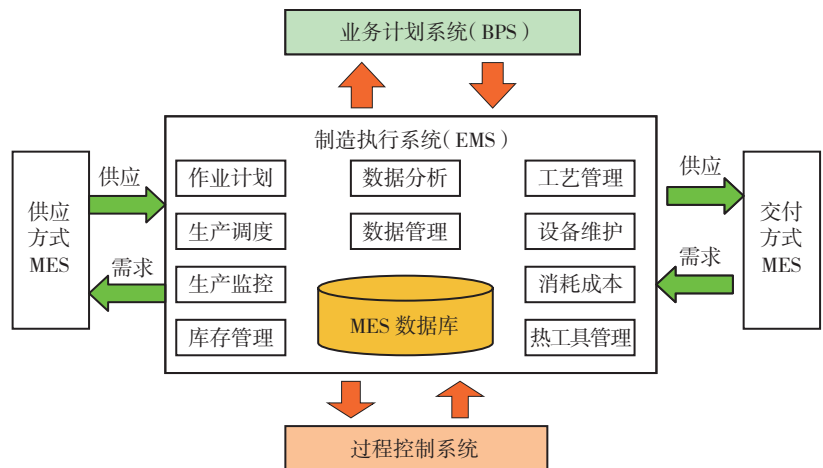


图2 MES主要功能

工装、夹具(专用、通用)、量具(或专用检验设备)、刀具、NC 程序等准备计划,并根据相应的反馈信息以表明是否准备就绪,还需能够处理工艺、设计等的更改情况^[2]。

5 车间物料管理

基于车间物料的条码标识,能够实行单件物料跟踪,查询加工记录,车间物料管理能够实现产品质量和状态的可追溯性。支持物料按批次管理和按单件管理。支持采用条码进行物料标识和在生产签署卡上打印条形码,以便更准确、更方便地进行现场数据(如制品信息、任务状态信息等)采集。

6 在制品管理

对车间生产的物料领用、接收和生产完成零件的交付进行管理,主要进行在制品收发数据的处理;随时提供在制品信息各种查询;分析在制品状态;确保在制品数据的准确性、在制品空间利用的合理性;为生产计划人员提供决策支持。实现在制品的台帐汇总、进度跟踪、状态反馈、盘点等的有效管理。

7 车间生产信息的综合展示与查询

基于产品结构树将分散在车间内的数据有效组织起来,实现对产品生产相关设计变更情况、质量控制策划、生产工艺规划、生产原材料准备、生产计划情况、批次投产情况、现场生产进展情况、现场质量状况、相关资源使用情况进行及时跟踪和呈现;实现对产品研制全过程的全面掌握,对产品的动态调度和精细管理的决策提供支持,并向公司级生产计划与调度管理系统反馈相应的信息。例如,根据权限设定,形成设计看板、工艺看板、计划看板、进度看板、物料看板、质量看板等。

企业 MES 系统 实施成果

MES 系统需要车间产品数据、工艺数据、计划数据、工时数据、设备

数据、人员数据作为基本数据,构成 MES 运行的基础。我公司根据信息化基础,结合企业生产特点,与软件开发厂家进行多轮的交流,最终实施后的 MES 系统在满足前面所述的 7 项功能以外,还具备以下 4 方面的特点:

(1) 自定义流程的功能。具备从下料 - 自由锻 - 模锻 - 热处理 - 机加工等多个工序之间工艺路线的自定义功能,高级用户可以自定义产品数据产生的节点,并自定义在各工序之间的流转方向。例如:某产品工艺路线为下料 - 自由锻 - 模锻 - 热处理,那么先定义下料、自由锻、模锻、热处理等工序数据采集点,再按要求定义产品数据在各工序节点之间的流转方向。如,锻造车间和热处理车间就可以接收到该产品在前面工序中产生的共享数据,在维护好本工序产生的数据后,经审核,发布到下一环节。类似地,在同一工序车间内部,产品数据的产生是多个业务部门完成的,各个业务部门以及它们之间数据的流动也可由用户定义。例如:技术工艺室 - 生产调度室 - 定额 - 生产完成 - 检验等环节顺序或平行的数据流动都可以通过自定义完成,无论多少业务环节,也无论实际生产组织方式怎样复杂,都可以灵活模拟。不同行业不同性质的生产车间都可以在这一维护平台上完成数据采集和流动方向的定义。

(2) 较强的数据输出功能。系统提供了任意数据节点的报表自定义和输出功能,较好地满足了企业生产系统内部各类复杂表单和报表输出的要求。

(3) 质量管理体系应用和生产管理系统在一个平台上展开。我公司各个生产分厂都有质量检验室,主要负责产品加工的过程检验和半成品入库检验。我公司主要产品以航空锻件为主,国内外各类航空质量标准繁多,因此在整个产品加工过程

中,生产数据和质量检验数据互为依托,灵活的流程定义和数据输出功能也同样适用于产品质量检验管理。

(4) 建立车间信息看板。其包括:生产计划看板,用于查看零部件的投产批次、生产计划、原材料备料计划、工艺准备情况等;生产任务看板,用于获得生产任务的投入、产出等情况,同时也为生产的前期准备提供信息;生产进度看板,主要完成对生产节奏的控制,体现各零部件的工序进展、报废、返修等信息;生产物料看板,用于对现场物料的信息的实时获取,以实现及时供应以及物流平衡。

结束语

通过生产管理系统的全面应用,基层生产管理人员摆脱了传统繁重的手工台帐,各类生产数据源源不断地进入服务器,使数据的准确性、及时性得到很大提高。生产管理人员能够拿出更多的精力投入业务工作,在软件系统的帮助下,部分单位开始自发剔除原先不合理的业务工作。工作平台和日常工作与管理模式的改变,化解了过去许多技术和管理上的问题和矛盾。此外,在本项目各系统实施过程中建立的大量基础数据库,不仅满足了现阶段工作需求,而且也今后的其他信息化工作打下了坚实的基础。

通过本项目的开发我们深刻地认识到,信息化作为增强企业应变能力、实现企业战略目标的加速器,必将促进企业内部有效控制和业务单元的战略协同,实现企业的管理跨越,全面提升企业的核心竞争力,打造全新 E 化企业。

参考文献

- [1] 柳纯录. 信息系统项目管理师教程. 北京:清华大学出版社,2005.
- [2] 董会波,许建新,董思洋. 面向飞机装配的 MES 系统研究. 航空制造技术,2010(18): 46-50.

(责编 三丰)