

MES 系统在导弹整修质量管理过程中的应用

Application of MES in the Process of Missile Maintenance Quality Management

中国人民解放军 96630 部队 牛余朋 刘飞 曲从善 曾轩 李伟

[摘要] 初步探讨了 KMMES 系统在导弹整修质量管理过程中的应用。系统通过对人、机、料、法、环、测 6 要素的有效管理,完成了对各种资源的优化配置和导弹整修全过程的质量控制,实现了导弹整修的科学化、信息化、标准化管理,有力推动了导弹整修工作的高效开展。

关键词: MES 系统 导弹整修 质量管理

[ABSTRACT] Application of KMMES in the process of missile maintenance quality management is discussed in this paper. Via efficient management on six key elements (human, machine, material, method, environment, test), optimized configuration on various resources and quality control on the whole process, the system realizes integrated management of science, information, standardization, which strongly push forward the carrying out of the task for missile maintenance.

Keywords: MES Missile maintenance Quality management

制造执行系统(Manufacturing Execution System, MES)是近 10 年来在国际上迅速发展,面向车间层的一种新型生产管理技术与实时信息系统^[1]。该系统可以为用户提供一个快速反应、有弹性、精细化的制造业环境。目前国内许多知名企业开始应用制造执行系统这项技术,增强自身的核心竞争力。该系统通过控制包括人、机、料、法、环、测 6 要素在内的所有车间资源来提高工作效率,从而改善生产组织、缩短生产周期、提高产品质量和降低资源消耗,促进生产快速有效进行,确保了产品质量。

1 KMMES 系统实施背景

导弹整修是一件非常繁重而细致的任务,要求各岗位人员要严格按照程序工作,但是由于整修过程是一个错综繁杂的过程,从计划制定、调度指挥到车间操作等一系列的步骤,如果全部依靠人工来完成将无法达到实时的效果,其影响实时效果的因素主要表现在以下几个方面:

(1)各岗位管理人员,无法及时了解车间目前的整修状况,车间管理无法实时控制;

(2)无法实时统计和监控车间每个产品的质量信息;

(3)调度人员无法完成各工位的实时调度;

(4)各岗位人员无法实时了解各种备件耗材的库存情况。

基于以上现状,有必要在目前整修基础上建立一套系统,来协助整个过程的高效运作。而 KMMES 正是这样一种系统,主要负责车间管理和调度执行。它可以及时采集车间操作过程的各种数据,并通过数据中心与现有 ERP 系统实现无缝连接,消除了单个系统存在的信息孤岛现象,使得各部门的信息畅通无阻,上传下达,能帮助单位降低成本,减少失误,提高产品的质量,最终达到提高工作效率,获取最大效益的目的。KMMES 系统是一套基于过程控制的制造执行系统。因此,为了实现导弹整修过程中的人、机、料、法、环、测等质量要素的有效配置与控制,保证整修过程的高效调度指挥,打造透明无间的数字化整修车间,研制开发了一套基于 KMMES 系统的导弹整修指挥控制系统。

2 MES 系统功能构架

根据国际 MES 协会 MESA 的定义, MES 系统的主要功能包括 11 个方面,如图 1 所示。这 11 个方面基本囊括了所有的生产管理要素,这些功能的取舍取决于特定的企业环境。

参照上述 MES 的 11 个功能模块,同时针对目前导弹维修现状,整个系统的功能构架设计如图 2 所示,涵盖整修准备、整修计划、整修调度、质量控制、质量数据采集及分析 4 大部分,基本覆盖了导弹整修全流程。服务对象包括整修部门、质检部门、工艺部门、物料部门,调度部门、现场操作工等。系统通过强调全过程的整体优化来实施完整的闭环管理,从而建立一体化和实时化的全方位信息体系。

下面简单阐述一下 4 大模块的主要功能。

(1)整修准备工作。

整修准备是整个维修过程的基础工作,而且必须在

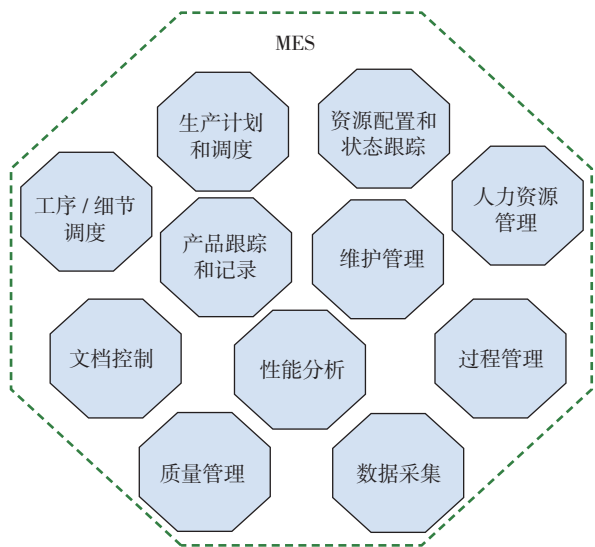


图1 MES功能模块
图1 MES function modules

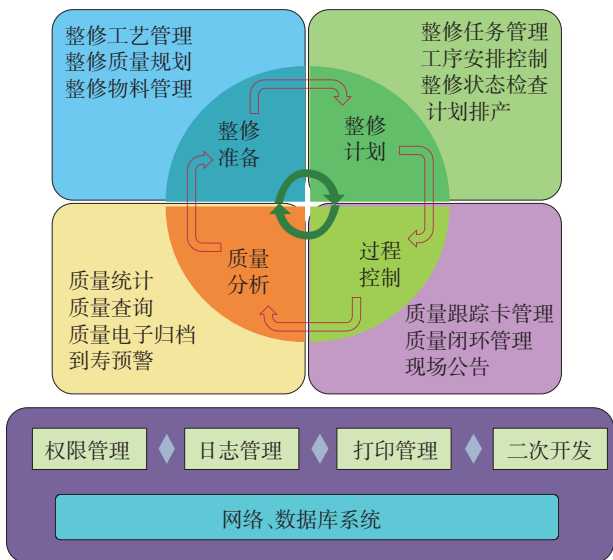


图2 MES功能构架
图2 Function frame diagram of MES

导弹整修开始之前将所有工作准备到位,任何某项工作不到位,都会影响后续工作的开展。其主要工作是对人、机、料、法、环、测 6 要素进行检查和有效配置,使人员充足有备、设备完好堪用、物料准备到位、工艺文件齐套、环境条件合适,仪器检定有效。

(2) 整修计划管理。

计划管理主要是通过制定每阶段整修计划,能够灵活调整生产计划,快速对车间的任务变化做出反应。同时,通过工单的管理,将管理细化到班组,便于管理层实时掌握整个维修过程的详细情况,为各班组的任务调度提供依据。

(3) 整修过程控制。

整修过程控制是整个系统的核心,部分通过采用各种控制手段,保证系统按照预订流程自动执行,具体内容详见本文 MES 系统对导弹整修过程的质量控制部分。

(4) 质量数据分析。

在搜集汇总导弹整修质量信息的基础上,利用理论分析模型对质量数据进行统计分析,找出导弹质量变化规律,总结经验,不断改进。

3 MES 系统对导弹整修过程的质量控制

在导弹整修的过程中需贯彻基于全面质量管理思想,对从供应商、原料到售后服务的整个产品的维修和生命周期进行质量记录和分析,并对整修过程中的质量问题进行严格控制,有效防止不合格品的流动,降低不合格品率。

所谓质量控制就是要对导弹整修过程的全流程进行严格控制,层层把关,保证最后的产品质量。

3.1 工艺文件的版本控制

工艺涉及人、机、料、法、环、测等诸多因素^[2],是整个导弹整修任务的关键和核心,所以工艺文件制定的好坏直接影响到整修的工作效率,而在整修过程中,如何保证工艺文件的合法性、有效性和唯一性,便成为工艺控制的关键因素,为此在 MES 系统中嵌入了 KMCAPP (计算机辅助工艺规划) 系统。由于该系统比较庞大,不再详细阐述,这里仅介绍工艺控制的基本流程。

工艺文件的控制流程如图 3 所示,其中前面 3 个步骤是整个流程的基础,而会签和批准又是保证工艺文件有效性和合法性的重要手段。而利用 KMCAPP 系统的“在线编辑”功能能确保工艺文件的唯一性。

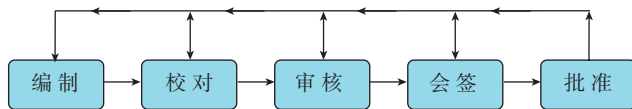


图3 工艺文件控制流程
图3 Process document control procedure

3.2 整修过程的质量控制

MES 系统对整修的计划排产、任务调度、任务分配、操作记录、质量检验等全流程实行严格的自动化程序管控,对号手的操作记录及签字进行严格的权限控制^[3],前一道工序的工作结束后才能进行下一道工序工作,确保了整修过程的流程化操作和权限化管理,最大限度地减少了人为因素对整修质量造成的影响。

MES 系统实施后,系统能够自动判别各整修资源齐套情况,调度员根据情况制定整修计划,然后实时下发给各整修工位,各工位通过该系统接受任务,并进行班组内再次派工,号手操作完毕后,刷卡登入系统,按照整修质量控制流程实时填写操作记录。填写完毕后,按照质量管理体系的 3 检原则(自检、互检和专检)依次由指定人员完成检验操作,最后提交军检。整个质量检验控制流程如图 4 所示。

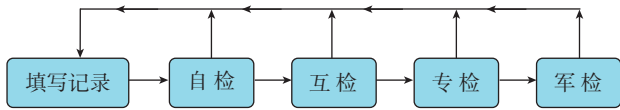


图4 质量检验控制流程
图4 Quality testing control process

任何一次检验发现问题,都要反馈给操作者检查并更正问题,更正问题后,要重新按照质检流程进行质量检验。

通过系统实现质量管理的自检、互检和专检,便于质量管理人员及时掌握质量数据,实时对号手的质量反馈做出指导。质量检验将根据质量管理规定对操作号手进行考核,进一步约束号手的操作规范。

3.3 质量问题的反馈处理

在导弹整修过程中,车间操作号手在任何时候发现产品质量问题,都可通过本系统及时填写质量问题上报单,系统自动将此信息传递给工艺人员,工艺人员确认问题后,下发给车间操作员问题确认单,同时根据情况制定质量问题处理单,操作员据此对质量问题进行处理,处理完毕后,经多方确认后方可将此问题闭环,从而完成该质量问题的全部处理过程。质量问题处理流程如图 5 所示。

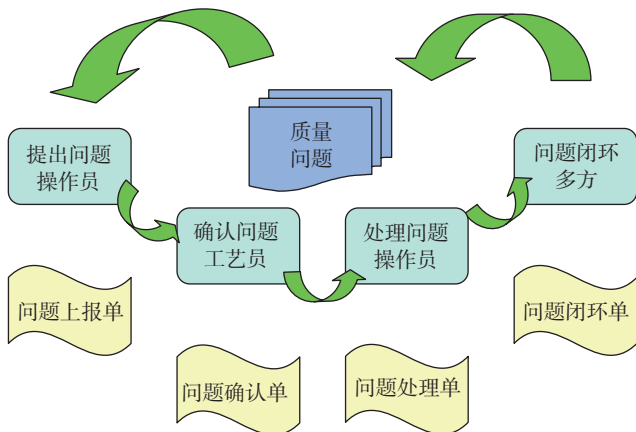


图5 质量问题处理流程
图5 Quality management process

4 MES 系统实施效果

从 MES 系统在导弹整修过程中的初步运行来看,该系统通过数字化的维修过程控制,并借助自动化和智能化技术手段,实现了车间流程控制实时性、维修过程透明化、生产信息集成化,最终建立了车间的数字化信息平台,大大提高了车间的工作效率,主要表现在以下几个方面:

(1) 生产计划更加优化。

- 更加合理地利用了各种生产资源,提高资源利用率;

- 缩短了维修周期,降低维修成本;

- 提高了产品计划准时交付能力。

(2) 整修过程可视进行。

- 提供灵活可靠的网络管理,实现各类生产流程的透明化与过程监控;

- 实时反映维修进度情况。

(3) 质量过程严格可控。

- 对各环节出现的问题能够实现规范的过程控制并快速传递给相应人员;

- 实现生产过程关键要素的全面记录;

- 质量数据的分析以及及时发现质量异常、合格率趋势以及质量超差原因。

(4) 历史数据时刻追溯。

- 对任何一个既定质量编号的物料,可查找它的来源和去向;

- 对每一个零部件的质量检测过程进行记录和追溯;

- 利用系统的历史数据可追溯能力,分析历史,改进未来。

5 结束语

KMMES 系统利用现代信息技术,针对导弹整修工作,构建了以整修工艺准备、整修计划管理、整修质量控制以及产品质量分析为主的综合信息平台,初步打造了导弹整修数字化车间,提高了工作效率,对部队作战保障能力的提升有一定作用。

参考文献

[1] 顾佳晨. 流程工业 MES 的现状与发展. 冶金工业自动化, 2003: 9-12.
 [2] MESA International. Controls definition & MES to controls data flow possibilities. American: MESA International-White Paper Number 3, 2000.
 [3] 许文砚,叶文华. 面向 MES 的车间生产调度系统的研究与实现. 电气技术与自动化, 2005, 34(1): 84-86. (责编 良辰)