

无纸化在西飞转包 生产中的运用

Paperless Application in XAC Subcontract Production

金航数码科技有限责任公司 张俊 王小艇
中航飞机股份有限公司西安飞机分公司 郭宏



张俊

金航数码生产管理专家、高级咨询顾问,负责公司生产管理套件产品的架构设计、系统开发、项目实施管理等工作。在航空制造业领域具有十多年的生产管理项目业务实践,对军工企业,特别是航空制造企业生产管理纵深一体化发展有着丰富的经验和独到的见解,目前正在承担公司生产管理新一代产品的规划与研究、售前咨询体系建设工作。

离散制造业的特点决定了其MES非常复杂。生产资源的管理难以精确、清晰和及时,如设备、工具工装的应用状态、维护保养、定期检验、

无纸化在西飞转包生产中得到了全面的实施,使西飞公司向数字化生产管理迈出了扎实的一步,并且走在了我国飞机制造企业生产现场无纸化管理技术应用的前列。

故障发现等日常管理情况很难及时得到反馈;计划来源多、依据多,计划更改调整频繁,由于不能充分考虑资源来进行排产,整个计划不可控,排产结果可用性不强;生产计划与工艺文件不同步、加工装配的实物状态不能实时反馈。同时MES普遍实施的效果也并不理想:数据成为企业实施MES的拦路虎,数据不完整、不准确,数据和其他系统集成问题多,这些都成为企业无法解决的难题;MES实施后,由于大量的数据采集,不但没有给工人带来方便,反而大大增加了工人的工作量,甚至给实际生产现场造成了一定影响,MES实施后的效果极差。而柔性数字化车间对无纸化车间的需求越来越强

烈,为了解决这些问题,西飞的无纸化在传统MES基础上,从不同的角度,走出了一条极具特色、效果极佳的道路,取得了很好的效果,具有很好的示范作用。

无纸化在西飞转包 生产中的应用情况

西飞转包生产总厂随着近年来发展,生产任务愈来愈多,现场数据采集量增大,迫切需要信息化系统支持来实现生产计划的及时变化、生产进度的及时采集、生产进度的可视化、生产现场的无纸化管理。具体需求体现在以下方面:

(1)AO、操作规程分别编辑,版本控制困难。

(2) 操作规程编制通过纸制文件进行审批签字确认,然后下发到车间执行。AO 文件分散,不便于管理、查询。在审批时也同样需要审批多份文件,增加工作量。

(3) 生产过程中,工艺员无法实时掌握生产的进度情况,需要到现场进行了解生产进度才能对 AO 信息进行更改,各个部门间缺少关键信息的一个互通平台。

(4) 在生产现场由计划员打印 AO 内容并发放到现场,工人根据 AO 内容进行工作,并进行项目完工盖章、项目检验盖章、AO 归档等,每架份的 AO 都需要进行打印,打印所需的纸张数量相当庞大。

(5) 正在使用的 AO 编辑软件问题较多,无法保证 AO 及时编制、更改和发布;也无法实现 AO 的各种统计、汇总功能等。

无纸化在西飞转包生产中得到了全面的实施,使西飞公司向数字化生产管理迈出了扎实的一步,并且走在了我国飞机制造企业生产现场无纸化管理技术应用的前列。

无纸化的实施,提升了管理理念、管理水平和效率,降低了生产成本;优化资源配置,规范了 AO 管理流程,实现了 AO 无纸化管理和电子存档;达到生产计划“一本账”,制造数据源唯一;实现了生产现场可视化管理,及时反馈装配单元开工、项目完工、项目检验信息,达到 AO 状态明晰、生产过程动态控制。

无纸化系统实现的主要功能包括两大块,一是实现了 AO/AAO 的工艺管理;二是实现了基于无纸化的装配现场管理。

1 AO/AAO 的工艺管理

AO 管理:实现 AO 编辑、AO 审批、版本控制、AO 查询等功能。系统提供 2 种 AO 编辑方式:离线编辑和在线编辑,编辑时输入的架次应为起始架次,并可根据架次自动生成版次,并最终由工艺员进行确认。编辑

完成进行保存时增加对关键信息的验证,避免由于输入的不准确造成在使用 AO 信息时出现的错误。

AAO 管理:实现 AAO 的编辑、审批、查询等功能,AAO 输入的架次应为明确区间范围。

主要功能如图 1 所示。

工人项目完工时,需要检验的项目,系统会自动产生消息通知相关检验员进行项目检验。检验员在园区网内任意计算机上以个人身份登录系统时,系统将及时显示所有需要其检验的项目的提醒信息,通知检验员及时进行检验处理。

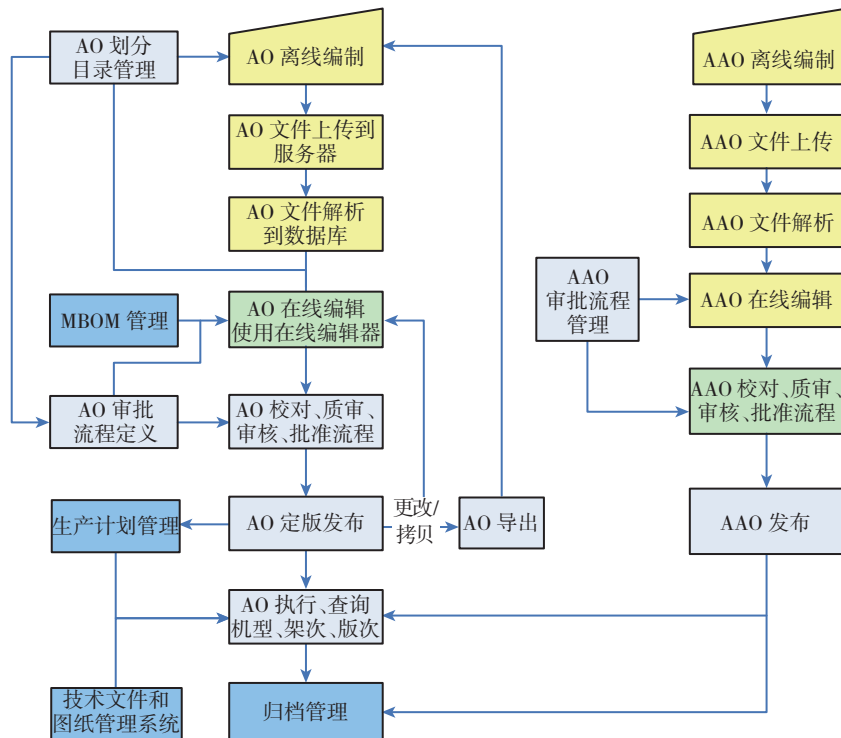


图1 AO/AAO工艺管理主要功能

2 基于无纸化的装配现场管理

主要实现生产现场数字化 AO 查询、AO 配套、生产单元派工、项目完工、项目检验数据采集、生产进度监控等功能。

库房根据车间下达的生产计划(SO)进行零件配套出库处理。

车间计划根据生产部的计划下达作业计划。

在车间现场,每个工段的工长使用系统授权的账户登录系统,该工段的工人、检验员都通过现场计算机接收生产计划、网上查询 AO、典型工艺规程、图纸、技术文件等,根据 AO 的要求进行部件装配,并根据 AO 要求如实在计算机上填写项目的实测数据等信息,提交项目完工。

在 AO 发生更改的时候,系统会自动产生消息通知到工段的计算机上,工人需要及时查询、贯彻更改。

对于协作件,需要确定、落实协作单位、协作人,生产部授权这些用户可以在西飞园区网上登录系统进行项目完工、项目检验。

每架次完工交付后,固化该架次所有 AO、AAO 信息。根据管理文件要求按照架次进行归档,归档内容主要包括该架次使用的 AO 信息、AAO 信息、AO 目录信息、AAO 目录信息、检验扫描上传的不合格品审理单据等信息。归档中的 AO 信息并不包含操作规程的内容,操作规程的内容由工艺室按 AO 版本进行归档。现场管理流程如图 2 所示。

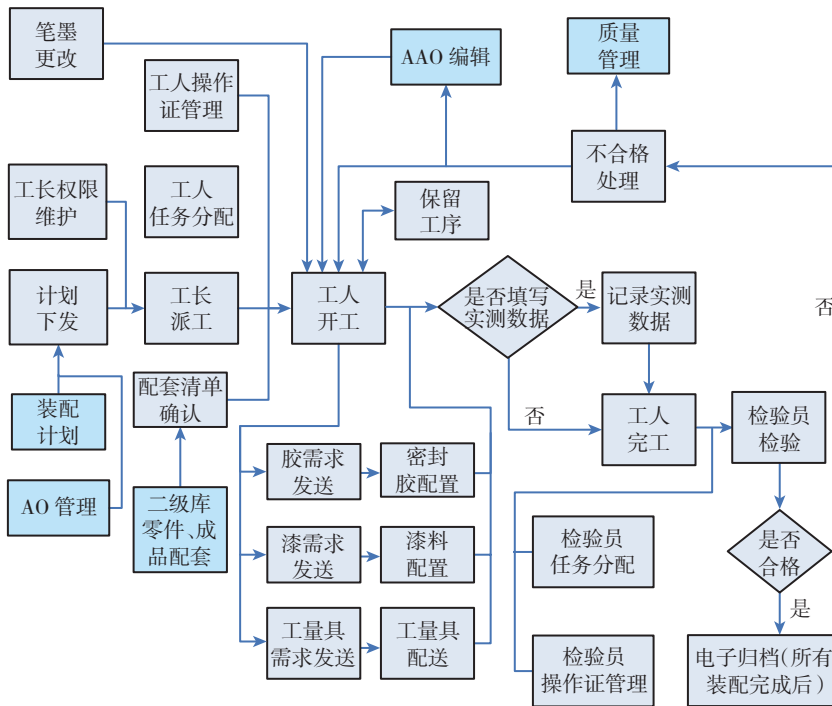


图2 装配现场管理流程

工艺到生产现场的信息无缝集成

传统MES以计划为主线,工人的开工、完工、现场的信息采集等都是以计划为核心,因此工艺和MES的信息是断链的,MES仅仅通过数据接口集成的方式从CAPP工艺系统中获取零件加工工序或者产品的装配工序。工人需要了解其具体的

工艺信息,必须通过打印CAPP中的工艺文件或者重新进入CAPP系统中进行查看。

无纸化将工艺和MES完全融合在一起,工艺和MES不需要任何的集成,两者的信息无缝相通。工艺人员无需在传统CAPP中进行工艺文件的编制、审批、定版,而是直接在无纸化系统中完成工艺文件的相关工作。定版后工艺文件自动传送到现

场工人,现场工人可直接浏览工艺文件,并且基于工艺文件进行相关信息的采集,大大简化了工作流程,方便了各个业务层的具体工作。现场数据采集的界面如图3所示。

数据自动采集技术的运用

在进行装配时,比较重要的一个过程是需要记录配套零件的质量信息,如果采用手工方式录入,工作量非常大,且质量跟踪难度大。因此,在零件投入生产、打印零件质量合格证时,可在质量合格证上打印条码,通过条码可实现零件的所有信息跟踪。在进行零件出入库时,可直接通过扫描合格证条码实现库存管理;在装配现场,也可直接扫描合格证条码来实现装配记录的跟踪,大大简化、方便了现场的操作,提高了管理效率。

在进行现场工人、检验人员的信息采集时,如果采用手工方式,工人、质检人员的工作量非常大。无纸化将工人的工牌植入ID卡,工人和检验在采集信息时,直接扫描ID卡即可,避免了工人过多的键盘操作。

图4为布置在现场的标准件货架,工人直接扫描条码来采集标准件相关信息。

实现单一数据源 确保数据准确完整唯一

一直以来,数据的准确性、完整性、唯一性是MES实施成败最重要的因素之一,由于数据带来的各种问题大大阻碍了MES的实施。常规的做法是MES和CAPP工艺系统通过接口来实现数据的集成,主要是由CAPP系统提供零组件的工序信息到MES系统中,但是大量的实践经验表明,通过接口总会存在很多不可预知的问题,数据的传递非常不稳定;还有一种模式由专人直接在MES系统中维护工序信息,这种方式很明显需要耗费大量的人力

装配指令 AO		I413	
编号 No.: 17641201-100	版本 ISS: 1	AO序列号 AO Ser.No.: 1020071101200	工人Worker: 谭琛 2007-11-15 检验Inspector: 1020 吴玉琴 2007-11-15
AO名称 Name: 可拆卸密封垫INSTALL R.L.E.RIB		下架, 去毛刺, 核算, 安装托板螺母。	
机型 Model: 731通用	物料批次 Ship Set: 1053	任务数量 Task quantity: 1	UNLOAD, DEBURR CSK AND INSTALL NUT-PLATE.
派工号 Task NO.:	定单号 P.O. NO.:		
编制PRE-D: 李亚珂	审核QA: 徐斌	指派APPVL: 白冰蔚	
审核TRAN-D: 李亚珂	校对CHD: 白冰蔚	审核Review: 许定杰	
装配说明 Revise Statement		工人Worker: 谭琛 2007-11-15 检验Inspector: 1020 吴玉琴 2007-11-15	
新发		清洗, 涂胶, 并记录涂胶记录。	
NEW RELEASE		CLEAN AND SEAL, RECORD INFORMATION OF SEALANT.	
(请在装配操作时随时保持此信息)		密封胶牌号SEALANT SPECIFICATION: BMS5-95 B-2	
		橡胶卡片号MIX SEALANT CARD: XB200711-0273	
		涂胶开始时间APPLICATION START TIME: 2007-11-15 17:25	
		涂胶结束时间APPLICATION END TIME: 2007-11-15 17:35	
		涂胶温度APPLICATION TEMPERATURE: 13°C	
		涂胶湿度APPLICATION HUMIDITY: 68%	
所需产品图样 Required Engineering DWG			
图样编号 Drawing No.	页次 Sheet	版本 Issue	ADCN
17641201	SH1	B	
17641201	PL	-	WL
17641201	PSDL	-	
所需技术文件 Required Technical Document			
零件配置	BAC000	BAC5004	BAC5004-1 BAC5010 BAC5049
			零件配置 [刷新]

图3 现场数据采集界面



图4 标准件货架

物力,而且从企业的角度来看,容易形成信息孤岛,对企业的整体信息化会带来严重问题。

无纸化由于将工艺管理也纳入了系统之中,规避了多系统造成的数据集成问题,避免了信息孤岛,从而彻底地解决了单一数据源问题,使得数据保持高度的准确性、唯一性、完整性,从而为无纸化模式的成功打下了坚实基础。无纸化的模式不仅仅解决了数据问题,更多的是给企业带来的系统模式问题,它突破了传统系统的定位,以业务本身为核心来通过单一系统实现业务整合。

以规范化和标准化为核心

无纸化实施后,不再需要打印工艺文件,车间现场也没有任何纸质过程单据,生产计划、过程控制、执行反馈信息以电子化方式传递,但是这些都是表面现象。没有纸并不代表无纸化,电子化并不等于信息化。无纸化的核心是工作过程标准化、规范化,提高专业化,减少重复工作,消除浪费,缩短制造周期,提高产品质量,降低成本。

在无纸化的建设初期,最重要的工作就是对装配的各个活动进行了价值流梳理和分析,建立以规范化和

标准化为核心的整个体系。

第一,工艺的规范化和标准化。对转包产品的工艺过程、要素、工艺文件、零件、工装等,在满足要求前提下,通过归纳、分类、整理,使其具有通用性、典型性,并形成工艺操作方法标准、工艺要素标准、工艺管理标准,为整个工艺的标准化和规范化奠定基础。

第二,工人操作的规范化和标准化。对装配过程的各个活动进行价值流分析,在保证质量的前提下,简化装配过程和內容,消除不必要的活动。对每一步装配过程的具体操作进行规范,提升工人的效率,保证了产品质量,缩短生产周期。

第三,数据结构化。在对工艺规范化和标准化、工人操作的规范化和标准化的基础上,以软件为支持,实现业务数据的结构化。

第四,现场配送。在对装配过程标准化和规范化的前提下,实行配送制度,包括零件配送、工装配送等,并建立配送的标准和制度,保证装配现场的活动按价值流不间断地进行。

提升工人价值

美国一向标榜高端制造,因为高端制造的价值含量高,它把低端制造

都放在人力成本较低的发展中国家,但是最近几年,美国的低端制造有逐步回归的趋势,其中很重要的一个原因是美国也能给低端制造的工人更高的工资。在原来,工人要干一件活,需要自己去准备工装工具、领材料、翻图纸、找各种资料等,需要大量准备和等待时间;而现在,把工人像外科大夫一样看待,将生产所需要的所有工具材料等准备好,工人只需要专注干活,因为工人的价值就在于生产,从而大大提升工人的价值。

西飞无纸化的目的就是让工人专注于加工装配活动。首先通过标准化和规范化,简化了工人工作内容,消除了大量无价值的活动;同时通过信息化,工人不用去打印 AO,不用在文件签字,不用去领料、准备工装,避免缺料造成的等待等。工人上班后打开电脑,就明确了当天任务,以及需要加工零件的工艺文件,加工完成后刷卡可以自动采集信息。无纸化通过大量各种方式和手段,大大提升了工人的价值。

结束语

西飞的无纸化模式首先在波音 737-700 转包任务上运行,取得了很好的效果,后推广至所有的转包生产,目前无纸化模式更是被推广到西飞其他型号、西飞国际天津分公司,可以说无纸化取得了很大的成果,成功地解决了传统 MES 中的数据不完整、不准确、信息孤岛、现场数据采集难等很多问题,为企业的信息化整体发展做了重大贡献。

但是应该看到,无纸化只是 MES 发展中的一个过程、一个阶段,在三维技术越来越成熟的情况下,基于 MBD 的数字化 MES 不仅是西飞最终所要追求的目标,也是以军工业为代表的制造业发展的方向。无纸化模式的成功运用为数字化 MES 打好了一个坚实基础。

(责编 深蓝)