

# 制造执行系统在烟草行业的应用研究

Applied Research on Manufacturing Execution Systems in Tobacco Industry

李飞<sup>1</sup> 王巍<sup>2</sup>

Li Fei Wang Wei

(1.红塔辽宁烟草有限责任公司,辽宁 沈阳 110001; 2.中国科学院沈阳自动化研究所,辽宁 沈阳 110016)

(1.Hongta Liaoning Tobacco Industry Limited Liability Company, Liaoning Shenyang 110001 2. Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Liaoning Shenyang 110016)

**摘要:**本文在分析和研究烟草企业对生产管理的实际需求的基础上,提出了一套解决方案,将制造执行系统引入生产管理过程,提高生产管理的信息化程度和生产效率。通过在企业的实际应用,证明了制造执行系统对烟草企业的管理和生产效率具有明显的提高作用。

**关键词:**制造执行系统;烟草生产;企业信息化

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1671-4792(2014)01-0072-05

**Abstract:** Based on the analysis and research on actual demand of production management in tobacco companies, this paper puts forward a set of solutions by introducing manufacturing execution system into production process management to improve information level of production management and the production efficiency. Through the practical application in the enterprise, we proved that manufacturing execution system has a significantly improvement in tobacco enterprise management and production efficiency.

**Keywords:** Manufacturing Execution System; Tobacco Production; Enterprise Information

## 0 引言

当前,烟草行业在生产管理、设备管理、质量管理和绩效管理方面面临巨大的技术挑战,急需应用信息化技术提升管理水平。在卷烟生产加工过程中,全面实现核心数据自动化采集、实时分析和调整,不断提升智能化控制水平。在生产管理方面,运用先进的生产管理技术,积极响应市场需求,提高生产组织效率,缩短生产准备时间,合理安排生产要素,保证卷烟加工均衡生产和加工过程的稳定,提高精细管理、精益制造、柔性生产水平<sup>[1-2]</sup>。设备管理档案需要

改变传统单一低效的资料记录,充分利用信息化技术,对设备单机运行、维修、消耗、产出等全过程实行分析评价。在质量控制方面需要有效采用先进的质量控制技术和方法,全面控制制造过程,实现质量工艺参数化、过程化。在物耗控制方面,通过信息技术,实现成本控制即时化、精细化管理,使原料、辅料、半成品、在制品、产品再生产以及物流等各环节得到有效追踪,不断降低产品制造过程的消耗,优化制造成本<sup>[3-4]</sup>。本文从制造执行系统应用的角度,研究并提出了烟草行业信息化管理的新方案。

★基金项目:辽宁省科技攻关项目(编号:2011216008)

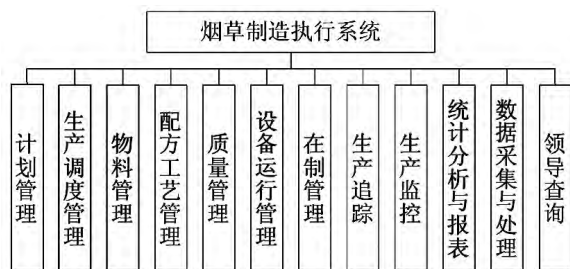
## 1 烟草行业制造执行系统概述

生产执行系统是位于企业上层资源计划系统与底层工业控制系统之间的面向生产现场的管理信息系统,是管理和优化从任务下达到完成加工整个生产活动的硬件和软件的集合。它在 ERP 与制造单元的过程控制系统之间构筑一座桥梁,连接企业上层管理与生产车间之间的信息,实现管理活动与生产活动间的及时沟通。

烟草行业的 MES 以生产实时数据采集为基础,集成卷包、制丝、动力能源、物流等生产环节,提高各部门各系统间协调指挥能力,使计划、生产、调度、资源分配更加科学、准确,保障生产的连续性、可控性,使生产过程数字化、透明化。实现生产作业计划编制与执行、资源调度优化、产品质量全过程分析与跟踪、生产设备动态运行管理、在制品管理、能源供应控制、操作管理以及底层生产现场数据的转换、存储、分析和发布等数据集成和应用<sup>[5-6]</sup>。

## 2 烟草 MES 概要设计

烟草制造执行系统主要包含以下模块:计划管理、生产调度管理、物料管理、配方工艺管理、质量管理、设备运行管理、在制管理、生产追踪、生产监控、统计分析与报表、数据采集与处理、领导查询。如图一所示。



图一 烟草制造执行系统主要模块

其中,计划管理、生产调度管理、物料管理、配方工艺管理、质量管理、设备运行管理、在制管理、生产

追踪及生产监控是关键模块。这些模块能够对实际生产造成较大影响,如果进行信息化升级,能够有效地提高生产和管理的效率。

## 3 烟草 MES 主要模块设计

### 3.1 计划管理

计划管理负责生产计划的接收、分解、下达等操作。计划管理包括的功能有:短期生产计划接收管理、短期生产计划排产管理、卷包日排产计划管理、制丝日排产计划管理。

生产计划由上级部门发起,生产厂具体执行并反馈。上级管理部门根据营销计划制定年生产计划,然后将年生产计划分解为月生产计划以及短期生产计划,并下达到生产设备科,以指导车间的生产。短期生产计划模块负责 ERP 系统下达计划的接收,包括月生产计划和短期生产计划,计划内容包括牌别、合计数量、计划生产数量。月生产计划主要用于工厂职工的绩效考核,不用于指导生产,系统接收后仅进行版本保存操作。短期生产计划用于指导车间实际生产,下达后不作调整。

同时,对短期生产计划进行自动排产。根据短期生产计划的需求牌号类别、需求数量等数据,结合机台生产能力、工作时间等信息,系统自动制定排产计划。制丝日排产计划根据短期生产计划范围内的生产烟丝需求量确定。结合各工艺段设备的生产情况进行每日的排产安排。卷包日排产计划根据短期生产计划生成,可以根据实际情况对计划内容进行修改,并制定产品更换计划。

### 3.2 生产调度管理

生产调度管理模块主要用于对生产任务的调度。生产调度管理包括的功能有:生产工单管理和生

产任务查询。生产工单管理将计划分解得到的任务单下达到各生产车间,生产车间中控室将工单分解为执行命令下达到 PLC 设备上。例如,通过卷包日排产计划,生成卷包生产工单和嘴棒生产工单,下达到卷包车间和嘴棒车间。通过制丝日排产计划,生成制丝生产工单,下达到制丝车间。

生产任务查询用于查询生产反馈数据,如制烟丝、卷包生产任务的进度综合查询、信息发布,用相关图表显示排产结果、计划停机、设备负荷、任务完成等信息。也可进行信息的分类查询,如成品库存信息、储丝房信息、配方烟叶库信息、辅料库存信息、生产加工单信息、制丝批次作业工单信息等等。

### 3.3 物料管理

物料管理模块主要包括原料和辅料管理,其中又包括接收确认模块、投料管理和在制品管理等重要模块。原料接受确认模块是物料管理模块中物料接收确认的子模块,是原料从仓储物流中心到制丝车间的确认环节,是原料归属的重要确认过程。原料接受确认是从原料需求管理开始,原料管理员根据生产设备科的日批次计划,结合技术中心下达的配方信息,对车间小库现有原料进行生产评估和核算,从而生成原料需求单传送到仓储物流中心,仓储物流中心根据原料需求单,派送原料配送单,制丝车间跟班核算员与仓储物流中心跟班核算员对物料的品种、数量、质量等信息进行核实,物料核实包括烟包入库核实和香精香料领用核实两部分,在 MES 系统中分别进行信息维护。

原料投料管理是制丝车间组织生产的开始,是

以日批次计划为指导,结合当日设备实际情况,对原料进行生产组织,以配方信息为依据,进行批次投料管理。原料投料管理包括烟叶投料管理、烟梗投料管理和香精香料投料管理。通常情况下分这三种主要原料的投料管理,具体类别的划分需要结合具体生产厂实际业务需求,当扩大生产时,产生了颗粒梗和薄片等生产时,需要加入颗粒梗、薄片投料管理。烟叶、烟梗的投料管理是分批次、分牌号的绑定叶组、梗丝配方信息,对原料进行投料管理。香精香料的投料管理是根据叶组香精、梗丝香精配方信息进行掺配比对。

原料在制管理是对原料投入生产后,整个生产过程的物料监督和半成品核算。主要包括成品香精检斤管理、成品香精掺配管理、梗丝检斤管理、梗丝库存管理、梗丝投料管理、掺配加香管理。原料在制管理是对烟叶、梗丝、香精香料的生产过程及半成品管理,由跟班核算员对香精、梗丝进行检斤数据统计,原料管理员对半成品数据进行系统车间级管理,同时对掺配加香段工艺进行原料掺配物比例、品种记录。

### 3.4 配方工艺管理

配方工艺管理根据内容可分为:叶组配方、香精香料配方、辅料清单、生产工艺、实验线工艺,按照系统的管理方式又可以分为:配方工艺的接收子系统、配方工艺的统计分析子系统、配方工艺的版本控制子系统、配方工艺的日志管理子系统、配方工艺的本地维护。

叶组配方的管理,主要是针对技术中心下达叶

组配方时,各个部门在接收时能够进行及时的确认,并进行跟踪各个部门的执行情况,并进行历史处理配方的统计分析、版本管理,在遇到问题时能够进行追溯历史的操作记录,以查清问题的来源,另外在配方无法接收时,能够从本地获得配方,同时在实际调试时也可通过模拟数据进行实际业务的调试。香精香料配方和辅料配方管理与叶组配方管理类似。

生产工艺的管理,主要是针对技术中心下达生产工艺时,各个部门在接收时能够进行及时的确认,并进行跟踪各个部门的执行情况,并进行历史处理生产工艺的统计分析、版本管理,在遇到问题时能够进行追溯历史的操作记录,以查清问题的来源,另外在生产工艺无法接收时,能够从本地获得生产工艺,同时在实际调试时也可通过模拟数据进行实际业务的调试。

### 3.5 质量管理

质量管理模块负责原辅料入库、生产、成品烟出库三个环节的质量检测,其中原辅料入库和成品烟出库的质量检测由三级站完成,整个生产环节的质量检测由质量管理科及各生产车间完成,技术中心对质量数据进行统计和分析。该模块分为以下几个子模块,包括原辅料入库检测、成品烟入库检测、制丝生产过程在线检测、制丝生产过程离线检测、卷包生产过程在线检测、卷包生产过程离线检测、滤棒生产过程检测。

其中,原辅料入库检测模块主要负责原辅料入库检测数据的录入和维护操作,成品烟入库检测模块主要负责成品烟入库检测数据的录入和维护操作,制丝生产过程在线检测模块主要负责制丝过程质量数据的在线采集、质量数据的录入和维护,制丝

生产过程离线检测模块主要负责制丝离线质量数据的录入和维护,卷包生产过程在线检测模块主要负责卷包过程质量数据的在线采集、质量数据的录入和维护,卷包生产过程离线检测模块主要负责卷包离线质量数据的录入和维护,滤棒生产过程检测模块主要负责滤棒生产过程质量数据的录入和维护操作。

### 3.6 设备运行管理

设备点检模块可提供按照一定的标准、一定周期,对设备规定的部位进行检查,以便早期发现设备故障隐患,及时加以修理调整,使设备保持其规定功能的设备管理方法。当技术员通过MES系统接收到点检结果数据之后,会对点检结果进行审核,当发现问题工单之后,会判断是否需要启动维修过程,一旦确定启动维修过程,则会下发临时维修工单,然后由维修人员对检查点进行维修,并将维修的结果回报给MES系统,最后技术员对维修结果进行确认和审核。

设备维修系统为用户设置合理的设备维修流程,实行定期强制性的设备维修制度。对于计划外维修,系统可以生成临时维修工单并按要求下达。已下达的工单,系统会通知维修人员登录MES系统进行查看,并按照工单要求对需要维修的部位进行维修。设备维修系统为维修人员提供知识库查询以往的维修经验,以便能对维修部位进行快速的维修。若在维修过程中需要更换备件,系统会生成备件更换记录,同时对备件库相关信息进行更新。

设备保养系统按照设定好的保养周期,对设备进行相应的保养操作,以便减少因设备磨损等原因造成的故障率。对于计划外的保养要求,系统可以生

成临时保养工单并按照要求下达。已下达的工单,由设备保养人员登录 MES 系统进行查看,保养人员会根据保养规则对设备进行相应的保养,并且填写好设备保养记录。

### 3.7 生产追踪和监控

对于产品的生产过程,通过生产线上的工人及自动传感器采集实时的生产数据,并将数据上传到生产管理服务器,获得生产线上的实时生产状态,实现生产的追踪和监控。

## 4 结束语

通过对烟草企业的制造执行系统的研究和设计,结合烟草企业的实际生产需求,本文提出了一个烟草企业制造执行系统的解决方案。通过前期的分析和设计,最后在实际的烟草企业中实现应用。在部署应用的过程中,企业的生产效率有明显提升,并且企业的管理更有针对性,解决了一些隐藏的或难以解决的问题,对企业的管理和生产有很大的帮助。

## 参考文献

[1]李亚杰,何卫平,董蓉.面向制造执行系统的功能进化实施方法[J].计算机集成制造系统,2013,19(03):507-515.

[2]尹刚.生产制造执行系统(MES)的改进及在烟草企业中的应用研究[D].青岛:中国海洋大学,2009.

[3]姜之帆,蔡鸿明,步丰林.面向制造执行系统的建模和组装的研究和实现[J].东华大学学报(自然科学版),2012,38(05):581-587.

[4]朱理,苏宏业,沈清泓.基于关键性能指标的流程行业制造执行系统评价体系[J].计算机集成制造系统,2012,18(12):2643-2649.

[5]崔江波,吕希胜,姜滢,等.面向烟草行业的MES系统模型研究与设计[J].制造业自动化,2009,(06):136-138.

[6]孙永刚,吕希胜.制丝线实时数据采集与控制系统[J].制造业自动化,2009,(11):93-96.

## 作者简介

李飞(1981—),男,辽宁沈阳人,硕士研究生,主要研究方向:信息管理系统设计与研究、自动化系统应用研究;

王巍(1983—),男,辽宁省沈阳市人,硕士研究生,主要研究方向:设备管理系统设计与应用。