

# 卷烟厂制丝工艺新技术的应用研究

黄顺利

机械工业第六设计研究院有限公司 河南 郑州 450007

**摘要:**当前,随着国家烟草专卖局组织的“按客户订单组织货源”试点工作的逐步推广,烟草工业企业的制造工艺、生产管理等环节日益面临着市场导向的挑战。“按客户订单组织货源”是指烟草工业企业按照商业企业反映的零售客户的实际需求来组织生产,实现按需定制,柔性化生产。这就必然要求烟草工业企业要努力提高生产组织的快速响应能力,即提高生产组织的柔性化生产程度,而其最根本的就是要解决制造工艺的柔性化问题。依此,本文论述了卷烟厂制丝工艺新技术的应用,希望为以后研究提供参考。

**关键词:**卷烟厂制丝; 工艺新技术; 应用研究

## 1 引言

随着我国全面加入,国内烟草制造企业将面临来自国际烟草制造企业的巨大挑战和压力。为了适应国际烟草制造市场日益激烈的竞争需要,国家烟草专卖局在发布的《中国卷烟科技发展纲要》和《烟草行业中长期科技发展规划纲要》中都明确要求打造满足中式卷烟特色工艺加工要求,产品满足中国消费者需求,立足于中国烟叶、拥有自主创新成果和知识产权的中式卷烟制丝生产线。另一方面,“按客户订单组织货源”要求烟草工业企业要努力提高生产组织的快速响应能力,即提高生产组织的柔性化生产程度,而其最根本的就是要解决制造工艺的柔性化问题。

## 2 几种制丝工艺

### 2.1 传统制丝线

传统制丝生产线一般根据各个工序段所承担的工艺任务不同,将制丝过程分为几个工段,这些工段的衔接通过贮柜连接起来,形成制丝生产的有机整体。卷烟厂制丝生产线一般分为烟叶预处理、白肋烟处理、制叶丝、烟梗预处理、制梗丝、掺配加香、贮丝、制二氧化碳膨胀丝、再造烟叶处理、糖香料配料等工段。这种生产线是典型的流水线作业,一条生产线由多台工艺装备组成,每台装备完成固定专一的工序,适合固定产品的大批量生产。由于一条生产线一般只能同时生产一种固定的烟草制丝产品,改变比较困难,因此将其划分为刚性生产线。随着工艺技术的不断改进,刚性生产线给卷烟新产品的开发、制丝工艺的技术完善等带来了很多限制,卷烟企业在生产线工艺布局中更多地采用串联、并联、绕过、返回等方式组成工段,进而相互衔接形成产品加工能力,尽可能地实现定程度的柔性化生产。

### 2.2 半柔性制丝线分组加工技术

目前国内大多数卷烟企业的制丝工艺技术已经具备了初步的柔性化生产能力。例如:制丝线整体布局采用双线、多线并联、多次加料,烟片输送时可以任意选柜进料、任意选柜出料,自动化烟叶配方仓库、成品烟丝立体仓库、连续式在线真空回潮、机组分布式智能控制系统等,尤其是分组加工特色工艺技术,对配方中不同产地、不同等级的烟叶根据感官质量和理化特性重新分组,选择不同的关键加工设备如加料机、烘丝机,并制定相应的工艺参数指标分别进行处理。相比传统的刚性制丝生产线,分组加工技术极大地拓展了原料使用范围,对不同分组的烟叶进行不同的加料、烘丝等处理工艺,实现了一定的精细化加工,产品质量得到明显提升。

### 2.3 柔性制丝生产系统

柔性制丝的工艺基础是分组加工技术,同样是将烟叶按照不同的加工特性进行分组并确定工艺过程,选择相应的加工设备和工艺参数以及物料储运系统等,并由计算机进行控制,因此能够自动调整并实现要求范围内多种物料的成批高效生产即具有柔性,并能及时地改变产品结构以满足市场需求。与分组加工技术半柔性制丝线最大的区别在于,柔性制丝线将高效的全自动物流系统集成到制丝过程中,并把制丝处理工序单元化和模块化,在各加工单元之间采用柔性物流传送技术进行衔接,在储存环节则利用物流立体式仓库代替占地面积庞大的贮柜组进行物料存储和信息的跟踪、传递。

柔性制丝生产系统一般由加工系统、物流系统和控制与管理三子系统集成,从而构成了一个制造系统的加工流(通过制造工艺改变物料的物理性状和化学

特性)、物料流(主要指原料流、辅料流、托盘和容器流)、信息流(制造过程的信息和数据处理)。

#### 2.4 制丝加工系统的创新点

(1) 工艺思想的转变。由工艺设备的进步激发了产品开发与创新的灵感,进而促进了产品开发模式和生产组织方式的改变,再进而推动了工艺的改造和升级。

(2) 分组加料和分类加工。不同的烟叶分组添加有针对性的不同料液,并分类进行不同的叶丝干燥(气流烘丝、薄板烘丝)处理。

(3) 气流式在线干燥的应用。降低了烟叶消耗,拓宽了烟叶使用面,降低了成本。

### 3 柔性化制丝生产线

为了达到国家烟草专卖局提出的“按客户订单组织货源”的要求,实现按需定制及柔性化生产。把制丝生产线的柔性制造工艺作为一个重要的创新点培育卷烟制丝的柔性化加工将成为今后卷烟制丝生产的重要方式之一。

柔性包含系统结构的柔性和设备的柔性。系统结构的柔性是实现柔性制造的基本条件和保障,设备的柔性则是指设备具有较宽的工艺参数适应范围,可以实现对物料不同强度的加工。在卷烟制造过程中,如果想从一种产品规格的生产快速转换到另一种产品规格的生产,或者从一种叶组配方模块的加工快速转换到另一种叶组配方模块的加工,生产制造系统就必须快速地响应这种变化的需求,快速地组织生产调度、快速地选择合适加工路线、快速地确定适宜加工方式、快速地改变相应加工参数等。

以“分组加工”生产模式的烟草制丝特色工艺,具备一定的柔性加工能力,还未达到理想的柔性化生产目标,尤其在生产自动排产、调度及过程控制上存在较大差距。以分组加工为核心的柔性制丝,在制丝生产线设计过程中综合运用模块化设计、现代柔性设计、物流生产技术等,采用串联、并联、绕过、返回等方式将各工序组成工段,将整个卷烟生产制造系统划分为若干个加工单元,强化“加工单元并联、成组;物流输送多线、多点、多变;控制与调度系统优化、高效”等关键技术,实现了加工单元内加工方式和参数的任意选择,加工单元间的有机衔接和线路快速切换,控制与调度系统的动态最优化,大大增强了卷烟生产灵活性和柔性,提升了卷烟生产制造水平、控制水平和信息管理水平。

#### 4 精细化加工模式下柔性制丝生产系统

柔性化生产模式下分组加工技术的创新应用是实现

精细化加工的重要方法和手段。分组加工技术是指针对不同品质、不同类型、不同特性的原料,依据工序评价论证结果,结合产品设计和单等级原料感官评价结果,有针对性地制定合适的加工工艺参数、工艺路线、加工方式,提升在线加工工艺的水平,一方面最大限度地保留原料原有的优异品质;另一方面有效去除原料本身的不良因素,以充分突出产品的个性特征,生产出满足消费者需求,具有市场竞争力的高品质产品。

精细化加工模式下柔性制丝生产系统的生产系统由单元构件、单元连接、控制与调度三个方面组成:

(1) 利用单元构件化技术解决分组加工的柔性化需求

在分组加工过程中,叶组配方被模块化或单元化。加工对象由全配方变为子配方,由于不同配方模块存在加工特性差异,所以需要采用不同加工方式或不同加工参数等进行精细化加工。因此,有必要利用单元构件化技术,将加工系统单元化,配置满足分组加工需要的加工单元和控制单元,并通过调度和控制系统快速切换加工方式和加工参数,确保系统设备的有效作业率,实现精细化控制。

(2) 利用自动化物流技术实现离散加工单元间的有机连接

对于离散化的物料单元(配方模块)、加工单元和控制单元,必须采用自动化物流技术才能够将这些离散的单元有机地连接起来,通过物流系统实现前后加工单元多点对多点的连接,完成对物料连续加工和存储,实现工艺加工路径的灵活配置。采用自动化物流立库可以消除由于贮存数量和生产加工路径的限制,使生产线具备同时生产多个品牌规格的能力。

(3) 利用过程仿真与优化调度系统实现订单生产快速响应

生产过程仿真与优化调度系统用于快速响应由于订单、生产计划、设备故障等所引起的生产变化,根据预先定义的业务规则,对生产作业计划进行实时仿真计算,给出优化的调度方案。综合生产线模型信息、订单信息、计划执行信息和设备单元状态信息,从而实现系统对订单的快速响应。

### 5 结语

卷烟厂制丝工艺新技术应用于卷烟生产加工过程中,制丝集控系统起到完善工艺控制能力和提高资源调控力作用,为精细化、柔性化、智能化制丝工艺服务;制丝集控系统打破了以往电控系统与信息管理系统的界限,而将加工过程、生产管理 and 信息传递视作统一的生

产过程,使市场的需求、管理层的决策能够最迅速地作用于生产过程,同时也使得当前的生产信息能迅速地反馈到管理层,便于全厂的统一安排和优化调度,具有重要现实意义。

#### 参考文献

[1]姚密.面向精细化控制模式的卷烟厂制丝生产系统

规划与设计[D].浙江工业大学,2013.

[2]胡晓军.卷烟厂柔性制丝生产系统规划设计[D].浙江工业大学,2009.

[3]闫宪宝.青岛卷烟厂柔性制造系统引进项目的设计与实施[D].中国海洋大学,2009.