

滤棒成型设备中空异型改造研究

林文钦

(厦门烟草工业有限责任公司, 福建 厦门 361000)

摘要:为了紧扣中国烟草高质量发展这一主线,以中国烟草强有力的卷烟创新能力和全球领先的滤棒技术平台为基础,专注于特殊滤嘴棒的研发与生产,实行特殊滤嘴棒研、产、销一体化运营,致力于为中国烟草持续提供创新型特殊滤嘴棒解决方案,促进中国烟草滤嘴棒技术的不断进步。本项目对2台KDF2滤棒成型机组进行改造,改造后的滤棒成型设备具备生产无纸中空棒的能力。其中包括细支拉拽法中空管成型改造、普通支拉拽法中空管成型改造。

关键词:中空异型改造;电控系统

中图分类号:TS433

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)04-0117-02

1 要求

改造设计应兼容普通醋纤滤棒和无布带纹中空棒两种滤棒生产,特别是外异形有纸中空棒。集成拉丝专用烟枪底座、烟枪、加热和冷却系统。无布带纹滤棒成型机多功能双开松装置改造,采用双通道上下并列式,独立控制。控制系统采用BECKHOFF系统,含主电机、加速轮、布带盘电机等。采用现场总线与阀岛技术,速度联动,控制柜独立外置,桥架航空插头联结。

2 项目实施方案

针对本项目的2台KDF2滤棒成型机组的改造方案,使其具备生产普通支或细支拉拽法中空滤棒的生产功能。中空滤棒生产设备主要改造内容包括:开松机改造、中空成型系统改造、成型机拉拔装置改造、电控系统升级改造,同时配置蒸汽供应系统和冷却干燥系统为中空成型系统提供热媒和冷媒。

3 开松系统

将现有设备开松机改造为上下布置双层开松机,对两包丝束进行开松,每层丝束开松参数、甘油施加参数可进行单独调整,保证每层丝束开松量及甘油施加量满足中空棒生产需求。其中普通支中空滤棒采用双丝束包的双层开松功能系统,细支中空棒采用单丝束包的单层开松功能系统。

4 中空异型滤棒成型模块

在开松机与成型机之间增加中空异型滤棒成型模块。中空异型滤棒成型模块由高压空气送丝组件、高温蒸汽固化模块、多段冷却定型模块组成。高压空气将两股经过开松和甘油喷洒的丝束混合送入高温蒸汽固化模块段进行固化,然后进入冷却定型段实现快速冷却定型形成滤棒外形及中空形状。

5 拉拔系统

保留现有设备烟枪段改造为布带夹持拉拔段,集成中益公司提供的拉丝专用烟枪底座、烟枪,为中空棒运行提供拉力,并保留普通醋纤滤棒的生产功能。仅通过更换直径模块就可以实现

粗中细中空滤棒的生产切换,可实现2台KDF2滤棒成型机组改造1台生产普通支中空异型滤棒、1台生产细支中空异型滤棒的实施方案。

6 蒸汽供应系统

蒸汽供应系统主要作用是为成型模块高温蒸汽固化模块提供所需温度的过热蒸汽,所提供蒸汽温度、压力及流量达到蒸汽固化的工艺需求,为保证同时满足粗支、细支中空棒生产,蒸汽供应系统的蒸汽流量、温度可通过调节来匹配需求。蒸汽成型部分采用蒸汽成型滤棒装置集成,配置冷凝水回收装置和排水泵。

7 冷却干燥系统

冷却干燥系统作用是为成型系统冷却定型段提供冷干空气。冷干气流量及温度满足多段冷却定型段要求,对多段温度调整以及流量(对应的压力)进行调整。

8 电控系统升级改造

8.1 电控系统概述

主控制系统采用倍福CX2030系列嵌入式PC控制器,CX2030配备1.5GHz Intel® Core™ i7双核CPU,Windows Embedded Compact 7操作系统及TwinCAT2NC PTP Runtime控制平台。满足高效的生产工艺控制,由于CX2000采用的CPU性能更加强大,除了执行实时任务控制以外,TwinCAT的实时内核还能够确保为用户界面(HMI)留出足够的时间。CPU中图形内核的高性能满足了高级用户接口的高可视化需求,如图1所示。

运动控制采用倍福AX5000系列数字式紧凑型伺服驱动,在这些技术特点基础上,可以实现绝大部分高动态应用。气动控制采用FESTO模块化总线型阀岛,在保证性能稳定的同时,减少了现场配线,并兼具系统诊断功能,有利于现场维护及安装。

8.2 控制原理

通过HMI预设生产工艺送达至控制器,控制器将工艺参数分析完以后交由各个执行机构及NC运动控制器。在NC控制器

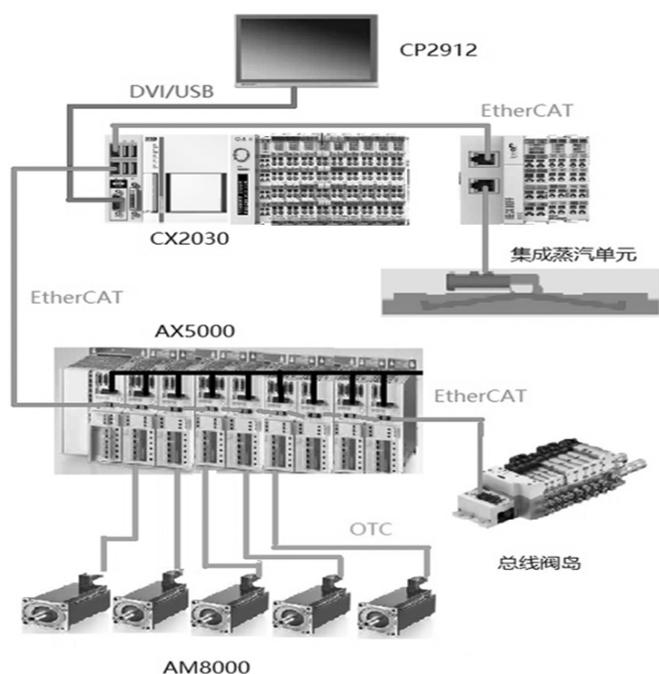


图1 PLC+伺服+HMI 控制系统

当中，所有的伺服轴都与虚拟引导轴通过电子齿轮或者电子凸轮的方式保持同步关系，在NC的每一个周期内，伺服都严格保持着与虚拟引导轴相对应的速度关系与位置关系。最后通过EtherCAT总线技术，将NC控制与伺服控制形成一个闭环的控制回路。

8.3 开松机控制

开松机结构采用双层张力辊+双层甘油雾化。本机对开松机主要的输入辊、张紧辊、输出辊进行了电气化独立伺服驱动，驱动方式由传统的机械式齿轮箱传动改为了可变齿轮比的电子齿轮传动方式，V1、V2、V3以及V2+V3、V1+V2+V3都可以独立调节，在调节开松比的精度、难易程度以及后续的设备维护上有比较突出的优势。

8.4 甘油雾化系统

甘油喷洒电气控制采用三菱PLC+伺服+HMI独立控制系统，由主机BECKHOFF通过I/O控制。原设备的甘油系统由单转刷、双转刷及转速可变转刷的传统喷洒方式，由于传统的上胶方式是通过积累三醋酸甘油酯再上胶的二级传动模式，不能对非线性、时滞性的过程进行有效的控制，无法充分发挥其上胶的效果。本次改造改为了AF-KDF4上所使用的甘油雾化喷洒方式。对于喷洒的效果，以及在产品工艺品质的保证上，相比原设备的刷辊喷射方式有着显著的改善效果。

8.5 成型控制部分

成型部分由原有的齿轮及皮带传动改为电机独立驱动，主要包括有布带轮、加速轮部分。相比于原有结构，独立驱动的方式，在生产调试过程中，能获得更大的自由度，以及更改工艺的便利性，能极大的缩减调试时间，以及各个牌号之间的切换时间。主要表现在棒长的细微调整，不再需要机械上调整布带轮的直径；

接收鼓轮的接收状态也可以通过加速轮的单独控制，来进行细微的调整。

8.6 软件及人机界面

在软件及人机界面方面，采用简洁直观的中英文界面，方案提供的软件系统包含以下特点：

(1)“配方式”检测参数设置，数据库内设置好表格格式，也可通过权限管理进行增删选项。每种品牌规格的滤棒保存为一种配方，并进行单一编码设定，生产时由管理员对配方进行调用即可满足不同品牌规格滤棒的生产需求。

(2)数据库包含客户所有规格滤棒的质量参数及阈值，亦可通过管理权限进行增删修改，满足客户柔性化、多样化的生产需求。

(3)具备数据统计、管理及上传功能，可对生产班次进行设置，保存所需班次的生产数据。

(4)多级密码设置管理，可通过密码、工号、刷卡等方式进行权限管理。实施记录何人、何时、做了何事，并可对操作记录进行保存期限设置。

9 安全防护改造

在KDF2成型设备改造生产中空异型滤棒项目实施中，一方面双层开松配置的双甘油施加装置，且甘油施加量也较大。另一方面高温蒸汽固化模块在运行中难免会有冷凝水产生，且机构存在高温段易造成烫伤。因而在项目实施时，对双层开松机改造采用铝合金机体及搭配钢化玻璃的304不锈钢防护门，针对甘油施加位置设置倒流结构、并做好密封防护；高温固化模块处安装304不锈钢防护罩，配置冷凝水回收装置和排水泵，并在防护罩上粘贴“高温烫手”等警示标志。

10 结语

通过对滤棒成型机组中空异型进行改造，改造后的滤棒成型设备具备生产无纸中空棒的能力。其中包括细支拉拽法中空管成型改造、普通支拉拽法中空管成型改造。为烟草行业持续提供创新型特殊滤嘴棒解决方案，促进烟草行业滤嘴棒技术的不断进步，为提高企业竞争力创造了有利条件，为企业带来了经济效益。随着异型滤棒需求量的逐步加大，异型滤棒工艺应用更加广泛，因此做好异型棒设备的改造是企业提高经济效益的有效途径。

参考文献

- [1] 陈利君.TwinCAT NC 实用指南[M].北京:机械工业出版社,2020:87-88.
- [2] 彭俊松.工业4.0驱动下的制造业数字化转型[M].北京:机械工业出版社,2016:102-103.
- [3] 滤棒成型工专业知识[M].郑州:河南科学技术出版社,2019:56-58.

收稿日期:2021-12-01

作者简介:林文钦(1972—),男,汉族,福建厦门人,本科,高级技师,主要从事工业企业电气设备维护、保养和技术改造工作。