

# 基于均质化加工的不同烟叶生产投料方式对比

钟永健<sup>1</sup>, 徐志强<sup>1</sup>, 徐均华<sup>1</sup>, 王克学<sup>1</sup>, 朱宏福<sup>1</sup>, 秦华<sup>2</sup>, 卢敏瑞<sup>2</sup>, 何俊泽<sup>2</sup>, 龚涛<sup>2\*</sup>

(1. 浙江中烟工业有限责任公司, 浙江杭州 310000; 2. 福建武夷烟叶有限公司, 福建南平 354000)

**摘要** 选择均质化加工大模块原烟为原料, 将加工原料分成 2 份, 分别按照“横进纵出”出库投料、按照选后堆垛化学成分搭配投料, 研究不同投料方式对铺叶后、成品烟叶化学成分和成品烟叶感官评吸的影响。结果表明: 在大模块、多等级均质化加工条件下, 按照选后堆垛化学成分搭配投料对烟叶化学成分均匀化更有利; 在小模块、少等级均质化加工条件下各复烤企业可根据实际情况选择合适的生产投料方式。

**关键词** 均质化; 化学成分; 投料方式

中图分类号 TS44<sup>+</sup>3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)06-0161-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.06.038

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Comparison of Different Tobacco Feeding Methods Based on the Homogenization Processing

ZHONG Yong-jian, XU Zhi-qiang, XU Jun-hua et al (China Tobacco Zhejiang Industry Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310000)

**Abstract** The homogenization processing module raw tobacco was selected as raw materials, and raw materials were divided into two parts. By the methods of “horizontal in and vertical out” feeding method and feeding material according to chemical composition of tobacco after selection and stacking, the effects of different feeding methods on the chemical composition and sensory evaluation of finished cigarette were studied. The results showed that under the conditions of large module, multilevel homogenization processing, the method of feeding material according to chemical composition of tobacco after selection and stacking was favorable for the homogenization of chemical composition; under the conditions of small module and few-level homogenization processing, each redrying company could select appropriate feeding method according to the actual situations.

**Key words** Homogenization; Chemical composition; Feeding methods

打叶复烤均质化是指将不同产地、品种、等级的原烟按照一定的比例均匀掺配在一起后进行打叶复烤的过程, 形成一个内在质量稳定、理化指标均匀的成品片烟或配方模块<sup>[1-3]</sup>。通过均质化加工技术可以有效提升打叶复烤成品片烟的均匀性和稳定性<sup>[4-5]</sup>。生产投料作为原烟进入生产加工车间的第一个环节, 是均质化加工过程的一个重要环节<sup>[6-7]</sup>。传统的投料方式是按照等级要求投料生产, 只考虑投料等级的准确性, 随机进行投料, 未将原烟的化学成分应用到生产投料中, 未能充分利用生产投料环节实现化学成分的进一步掺配均匀<sup>[8-10]</sup>。笔者基于均质化加工思维, 开展不同生产投料方式的对比研究。通过生产投料环节将原烟化学成分进一步均质, 筛选出更有利于均质化加工的生产投料方式, 进一步提升加工模块的均质化水平, 提升原料的使用价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

**1.1.1 烟叶原料。**选取某中烟公司均质化加工模块, 加工量 1 100 t, 投料等级 56 个, 最小投料配方比例 0.53%, 最大投料配方比例 9.21%。

**1.1.2 主要设备。**Antaris II 实验室近红外光谱仪(赛默飞世尔科技, 美国); FED240 电热烘箱(Binder 公司, 德国); 旋转式烟叶粉碎机。

### 1.2 方法

**1.2.1 试验方法设计。**针对不同的投料方式, 设计 2 种测试

模式  $T_1$ 、 $T_2$ 。 $T_1$  按照“横进纵出”的大树定律出库投料;  $T_2$  按照选后堆垛化学成分搭配投料。结合“利群”模块在福建武夷烟叶有限公司均采用选后投料的实际, 将一个投料模块分为 2 个部分, 其中 1/2 批次按照“横进纵出”的大树定律出库投料, 另外 1/2 批次入库后将原烟按照比例投送至选叶车间, 经过选叶、复验、打包、装框后, 按照不同选后等级运送至相应原烟仓库。以 2 500 kg 作为一个单位堆垛, 记录垛位烟叶产地、等级、品种、数量等信息, 堆垛完成后取样并检测其化学成分。根据化学成分信息, 划分为高、中、低 3 个烟碱区间, 按照烟碱“高低搭配”原则出库投料, 留过程样、成品样和评吸样, 以便检测加工效果。具体试验方案如表 1 所示。

表 1 不同均质化生产投料方式试验方案设计

Table 1 The design of experimental schemes for different feeding methods of homogenization production

投料方式 Feeding methods	加工量 Processing capacity//t	过程留样 Selecting methods	成品化检留样 Reserve samples for chemical composition detection of	评吸留样 Reserve samples for smoking
$T_1$	550	铺叶线取样 5 个/2 h	1 个/20 箱	1 个/2 h
$T_2$	550	铺叶线取样 5 个/2 h	1 个/20 箱	1 个/2 h

**1.2.2 化学成分检测方法。**选后烟叶单独堆垛(15~25 t/垛), 堆垛后按照四维空间法在每个烟垛垛角取(300±30)g 的样品, 并充分混匀, 运用四分法缩分成一个(300±30)g 的样品, 用 10 号密封袋单独封装送至实验室, 检测其烟碱值。烟叶样品抽去主脉及 ≥2 mm 的支脉后放入烘箱中, 在 40 °C 温度下烘 4 h, 用带 60 目筛网的旋转磨粉碎, 再使用实验室近红外光谱仪检测其烟碱值<sup>[11]</sup>。

**作者简介** 钟永健(1981—), 男, 浙江杭州人, 烟叶评级技师, 从事烟叶分选、加工方面的研究。\* 通信作者, 工程师, 从事打叶复烤工艺研究。

**收稿日期** 2021-07-25; **修回日期** 2021-08-17

**1.2.3 加工流程。**将原烟按照比例投送至选叶车间,经过选叶、复验、打包、装框后,按照不同选后等级运送至相应原烟仓库,以 25 t 为一个单位堆垛,记录垛位烟叶产地、等级、品种、数量等信息,堆垛完成后取样并检测其化学成分;按照试验方法设计要求进行打叶加工投料,生产加工过程按照国标

YC/T 146—2010 要求执行,具体流程如图 1 所示。生产铺叶时,在每条铺叶近红外下取样并检测其化学成分,记录整个过程铺叶在线化学成分信息。在烤机出口取评吸样品,每 2 h 1 个。在打包段取成品化学检测样品,每 20 箱 1 个样本。

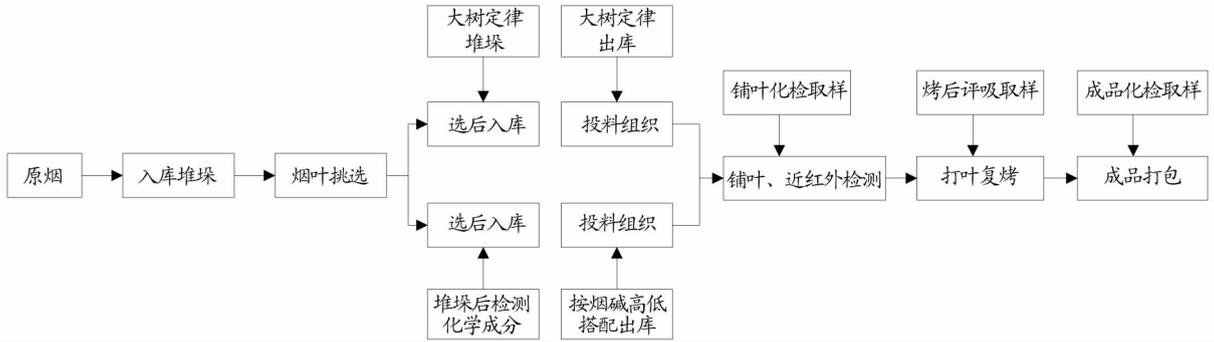


图 1 不同均质化生产投料方式加工流程

Fig.1 Processing flow of different homogeneous production feeding methods

**2 结果与分析**

**2.1 不同投料方式对铺叶后烟叶化学成分均匀性的影响** 为了对比不同投料方式对铺叶后烟叶化学成分均匀性的影响,在铺叶完成后每条铺叶线铺叶近红外光谱仪下面取样,按照每框 1 个样品的频率取分切后样本 30 片,每 2 h 每条铺叶线取样 5 个, T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 测试模式每条铺叶线分别取样 70 个,总计取样 560 个,并用 10 号密封袋单独封装送至实验室检测烟碱值,结果见表 2。

表 2 不同投料模式铺叶后烟碱值(在线取样化学检测)

Table 2 Nicotine value after laying leaves by different feeding modes (online sampling and chemical detection)

投料方式 Feeding methods	线别 Line number	投料等级 Feeding levels 个	取样数量 Sample number 个	烟碱值 Nicotine value	
				平均值 Mean	变异系数 Coefficient of Variation
T <sub>1</sub>	1	56	70	2.78	11.66
	2	56	70	2.83	12.87
	3	56	70	2.69	11.59
	4	56	70	2.74	11.67
T <sub>2</sub>	1	56	70	2.85	9.56
	2	56	70	2.87	9.67
	3	56	70	2.79	9.89
	4	56	70	2.77	10.32

为了进一步对比不同投料方式对铺叶后烟叶化学成分均匀性的影响,并与在线取样化学检测结果进行对比,在每条铺叶汇总线后面安装在线近红外光谱仪实时检测烟叶化学成分。检测数据每 5 s 1 条,每框烟叶装箱后获得一个平均值,以此平均值代表该框烟叶化学成分进行均质化配比,以每框烟叶的烟碱值反映铺叶后烟叶烟碱掺配情况。

由表 2~3 可知,在线取样化学检测结果与在线近红外实时检测结果相一致,按照选后堆垛化学成分搭配投料方式烟碱值的变异系数明显低于按照“横进纵出”投料方式,可见按照选后堆垛化学成分搭配投料方式对化学成分均质化加工

更为有利。

表 3 不同投料模式铺叶后烟碱值(在线近红外实时检测)

Table 3 Nicotine value after laying leaves under different feeding methods (online near-infrared real-time detection)

投料方式 Feeding methods	线别 Line number	投料等级 Feeding levels//个	检测数据 Detection data//条	烟碱值 Nicotine value	
				平均值 Mean	变异系数 Coefficient of Variation
T <sub>1</sub>	1	56	553	2.88	13.02
	2	56	547	2.93	12.96
	3	56	572	2.79	12.85
	4	56	521	2.84	13.21
T <sub>2</sub>	1	56	553	2.79	11.22
	2	56	546	2.85	11.35
	3	56	573	2.84	10.95
	4	56	521	2.76	10.64

**2.2 不同投料方式对成品片烟化学成分均匀性的影响** 烟叶经过组配投料、铺叶进入立体库,立体库按照均质化算法出库、翻箱、打叶复烤完成整个生产加工过程。为了进一步验证不同投料方式对成品片烟化学成分均匀性的影响,在生产加工过程中,将 2 种投料方式的原烟划分为 2 个加工批次,并分批次投料。在 2 个批次投料生产过程中参数保持一致,在装箱打包处进行取样,取样频率为每 20 箱 1 个,利用实验室近红外光谱仪检测其化学成分,结果见表 4。

表 4 不同投料方式下成品片烟烟碱值对比

Table 4 Comparison of nicotine value of finished tablets between different feeding methods

投料方式 Feeding methods	投料量 Feeding amount//t	抽样数 Sample number//箱	烟碱值 Nicotine value	
			平均值 Mean	变异系数 Coefficient of Variation
T <sub>1</sub>	550	93	2.84	2.41
T <sub>2</sub>	550	93	2.80	2.23

由表 4 可知,在分批加工、参数一致的情况下,成品片烟

检测结果与铺叶后化学成分检测结果相一致。投料波动性越大,成品片烟化学成分的变异系数越高,在多等级、大模块的情况下,按照选后堆垛化学成分搭配投料对化学成分均匀化更为有利。

**2.3 不同投料方式对感官评吸结果的影响** 为了进一步验证不同投料方式对均质化加工的影响,在烤机出口处每 2 h 抓取一次样品(300±30)g,充分混匀后进行切丝、烘干处理,每种投料方式评吸样本 22 个。将烟叶样品在温度 22 ℃、相

对湿度 65% 下平衡后,组织 7 名专业评吸员,按照国标 YC/T 138—1998<sup>[8]</sup> 进行评吸,单料烟评吸指标主要从香气特性(香气质、香气量、杂气、透发性)、烟叶特性(劲头、浓度、细腻程度、柔和程度)以及口感特性(刺激程度、干燥程度、回甜、余味)三大类(共 12 项指标)评吸,每项按 6 分制计分<sup>[12]</sup>,开展不同投料方式下烟叶评吸对比,分析不同投料方式对感官评吸结果的影响,结果见表 5。

表 5 不同投料方式下感官评吸结果的比较

Table 5 Comparison of the sensory evaluation results between different feeding methods

投料方式 Feeding methods	香气质 Aroma quality	香气量 Aroma amount	杂气 Miscellaneous gas	透发性 Transmittance	劲头 Strength	浓度 Concentration	细腻程度 Fineness degree	柔和程度 Softness degree	刺激程度 Irritability	干燥程度 Degree of dryness	回甜 Sweet after taste	余味 Aftertaste	总分 Total score
T <sub>1</sub>	3.53	3.73	3.25	3.50	3.07	3.50	3.18	3.27	3.08	3.11	3.34	3.36	39.92
T <sub>2</sub>	3.90	3.70	3.25	3.40	3.07	3.52	3.60	3.45	3.28	3.10	3.34	3.90	41.51

由表 5 可知,按照选后堆垛化学成分搭配投料方式在香气质、细腻程度、柔和程度、余味等指标上优于按照“横进纵出”出库投料方式。2 种投料方式下烟叶感官评吸表现为按照选后堆垛化学成分搭配投料方式优于按照“横进纵出”出库投料方式。感官评析结果与化学成分检测结果相一致。

### 3 讨论与结论

烟叶生产投料是打叶复烤均质化加工中非常重要的环节之一,生产投料对化学成分进一步掺配均匀具有重要作用。罗瑞林等<sup>[13]</sup>采用多功能电子秤与 PLC 集成组织投料;肖明礼等<sup>[14]</sup>将铺叶台的优化管理与储柜的有效利用相结合;可文庚等<sup>[15]</sup>认为投料管理软件平台结合烟叶垛位管理可以有效提升均质化加工效果。该研究在生产投料均质化加工的基础上,比较按照“横进纵出”的大树定律出库投料和按照选后堆垛化学成分搭配投料 2 种投料方式。结果表明,在大模块均质化加工条件下,从选后烟叶化学成分均匀性和感官评吸结果来看,按照选后堆垛化学成分搭配投料方式表现更优,表明更精细化的颗粒度有利于均质化加工水平的提升,按照“横进纵出”出库投料方式更多地考量不同时段进出料的均匀掺配,难以满足大模块、多等级加工条件下的精细化投料要求。从工作效率和工作量角度考虑,按照“横进纵出”出库投料方式具有操作简单、前期工作量少、投入低、成效较好的特点。综上所述,在大模块、多等级均质化加工条件下,按照选后堆垛化学成分搭配投料方式更佳;在小模块、少等级均质化加工条件下各复烤企业可根据实际情况选择

合适的生产投料方式。

### 参考文献

- [1] 王发勇,张春磊,喻绍新,等.全程实现打叶复烤均质化加工的研究进展[J].安徽农业科学,2018,46(12):11-13,16.
- [2] 肖如武,陈越立.烟叶配方打叶均质化控制技术探讨[J].科技信息,2012(17):2.
- [3] 王宏铝,王筑临,许小双,等.基于在线烟碱预测模型的烟叶复烤均质化加工[J].烟草科技,2015,48(6):73-77.
- [4] 卢敏瑞,张腾健,肖锦哲,等.打叶复烤各种配方投料模式研究[J].科技与企业,2015(2):71-72.
- [5] 李伟鹏.烤烟配方打叶新模式探索[J].作物研究,2012,26(S1):106-108.
- [6] 王献友,孟昭文,李屹,等.关于烟叶配方打叶均质化控制的应用研究[J].科技视界,2018(1):18-20,65.
- [7] 吴有祥,胡世龙,欧明毅,等.烟叶模块烟碱变异系数与几个因子的相关性分析[J].安徽农业科学,2017,45(9):96-97.
- [8] 杨波,汪季涛,王绍林,等.铺叶台混配模式下配方柜使用对成品片烟均匀性的影响[J].安徽农业科学,2018,46(22):169-172.
- [9] 杜文,易建华,黄振军,等.打叶复烤烟叶化学成分在线检测和成品质量控制[J].中国烟草学报,2009,15(1):1-5.
- [10] 朱毓航,黄文勇,尚关兰,等.打叶复烤烟碱均匀性控制工艺过程质量评价方法研究与应用[J].科技创新导报,2018,15(23):80-82,84.
- [11] 国家烟草专卖局.烟草及烟草制品 总植物碱的测定 连续流动法:YC/T 160—2002[S].北京:中国标准出版社,2004.
- [12] 国家烟草专卖局.烟草及烟草制品感官评价方法:YC/T 138—1998[S].北京:中国标准出版社,1998.
- [13] 罗瑞林,查天,熊祥隆,等.配方打叶投料均匀性的精确控制应用研究[J].云南化工,2020,47(9):26-29.
- [14] 肖明礼,陈越立,尹智华,等.烟叶配方打叶均匀性的研究[J].现代食品科技,2011,27(6):684-686.
- [15] 可文庚,喻绍新,李一辉,等.基于堆垛原烟化学成分的均质化配方打叶投料管理研究[J].轻工科技,2019,35(7):76-79.
- [16] 倪海晴.提高酱油大曲酶活和改善酱油发酵效果的研究[D].无锡:江南大学,2010.
- [17] 梁云霄,孙建安,高昕,等.米曲霉低盐固态发酵虾味酱油的工艺优化[J].中国渔业质量与标准,2017,7(4):21-28.
- [18] 陈碧娥,苏武浔.磁场对红酵母的生长及类胡萝卜素合成的影响[J].微生物学杂志,2003,23(4):17-19.
- [19] 崔颖,王秀娟,高会英,等.不同的磁场处理时间对河套蜜瓜贮藏品质的影响[J].内蒙古科技大学学报,2015,34(3):305-308.
- [20] 安燕,程江,肖立军,等.磁场对酪氨酸酶活性及其催化降解酚类有机物影响的研究[J].环境科学学报,2007,27(8):1263-1269.
- [21] 倪海晴.提高酱油大曲酶活和改善酱油发酵效果的研究[D].无锡:江南大学,2010.
- [22] 梁云霄,孙建安,高昕,等.米曲霉低盐固态发酵虾味酱油的工艺优化[J].中国渔业质量与标准,2017,7(4):21-28.
- [23] 万云雷,韩红霞,李利,等.低频磁场对紫色红曲菌固态发酵产 $\gamma$ -氨基丁酸的影响[J].中国农业科技导报,2015,17(5):94-98.
- [24] 牟灿灿,卢红梅,陈莉,等.发酵方式对薏仁碎米酱油品质的影响[J].中国调味品,2019,44(5):21-27.

(上接第 142 页)