

烟梗定向分选工艺技术研究

马敬升¹ 管仕栓² 马腾¹ 张继超¹ 徐伟¹ 王松海¹ 李婷¹

1. 山东烟叶复烤有限公司潍坊复烤厂 山东潍坊 261000; 2. 山东中烟工业有限责任公司技术中心 山东青岛 266021

DOI: 10.12238/ems.v7i11.16080

[摘要] 【背景和目的】梗丝具有较高的填充值和较好的燃烧性^[1], 对减害降焦、降低配方成本、改善卷烟物理质量均具有十分重要的作用应用, 为了提高梗丝在高档卷烟中的可用性, 需要对烟梗不可用部分进行剔除, 按烟梗直径进行分类并剔除烟拐^[2]工艺, 对复烤后长梗^[3]进行定向分选, 满足制梗丝需求。【方法】以烟梗分选合格率和成品得率为衡量指标, 对烟梗分类、剔除烟拐工艺进行优化, 并比较了不同处理工艺对合格率的影响。【结果】(1) 烟梗直径^[4]分类最佳工艺为采用编织网筛, 烟梗筛分合格率>95%。(2) AI分选机剔除烟拐成品合格率>95%, 误剔率<8%。【结论】通过编织网筛分设备和AI分选机结合, 可以有效提高烟梗定向分选质量, 提高卷烟企业梗丝质量。

[关键词] 烟梗; 烟拐; 智能分选机; 烟梗净化; 霉变、碳化

Research on technological process of tobacco stem oriented sorting

MA Jingsheng GUAN Shishuan MA Teng ZHANG Jichao XU Wei WANG Songhai LI Ting

1. Shandong Tobacco Leaf Re-curing Co., Ltd. Weifang Re-curing Factory Weifang 261000, China;

Technology Center of Shandong Tobacco Industry Co., Ltd., Qingdao, Shandong 266021

[Abstract] [Background]Application of classifying by stem diameter and removing the process of smoke turning. Orientate the long stem after re-roasting. Meet the demand for threading. [Methods]The qualified rate of stem separation and the yield of finished products are taken as the evaluation indexes. Optimization of tobacco stem classification and stem removal process. And the influence of different treatment processes on the qualified rate was compared. [Results]Test data show: 1) The best process for classifying the diameter of tobacco stems is to use a woven mesh screen. Straw stem sieve qualified rate >95%. ; 2) AI sorting machine removes finished products with stems and bends with a qualified rate of >95%, False-rejection rate < 8%. [Conclusion]By combining the woven sieve sieving equipment and AI sorting machine, it can effectively improve the quality of tobacco stem directional sorting, and improve the quality cigarette stem.

引言

拟采用一种AI设备与筛分设备,根据卷烟原料需求完成烟梗定向分类,剔除烟梗中的梗拐、细梗和霉变烟梗。目前,行业烟拐剔除工艺较多,大多按不同产地、等级烟梗直径确定筛网规格,筛分设备有滚筒式筛分机^[4]、弹板式筛分机、高频振筛式筛分机,筛面规格以条形筛面为主,筛面设计成平行分布或扇形分布。已有筛分设备和加工工艺不能完全适用于烟梗筛除机定向分选,因烟梗筛分以直径标准筛分类,成品烟梗中不同程度含有直径小于筛面直径的烟拐,同样烟拐中也不同程度存在较多直径大于筛面规格的烟梗^[6],因此

难以用筛分的方式剔除烟拐。本文试验了一种新型的烟梗智能分选技术,以期为烟梗定向分选技术提供参考。

1 材料与方法

1.1 设备与原料

GTS1000*6000 滚筒筛分机、GTS1500*11500 滚筒筛分机、DPLSS1800-00型AI分选机。

云南省中部长梗、贵州省中部长梗、福建省中部长梗、四川省中部长梗、湖南省中部长梗。

1.2 实验方法和条件

1.2.1 烟梗筛分

使用 GTS1000*60000 滚筒筛分机, 分类半成品烟梗、不适用碎梗和烟灰。

使用 DPLSS1800-00 履带分选机, 分类烟拐及霉变碳化烟梗。

使用 GTS1500*11500 滚筒筛分机, 分类为 ϕ 3-5mm、 ϕ 5-7mm 及 $\phi > 7$ mm 烟梗 (含烟拐)。

1.2.2 样品准备

将云南省中部长梗、贵州省中部长梗、福建省中部长梗、四川省中部长梗、湖南省中部长梗进行原料分析。

序号	产地	等级 (年份)	形态	配用箱数 (箱)	投料数量 (kg)
1	云南省	中部长烟梗 23 年	烟梗	3	600
2	贵州省	中部中部长梗 23 年	烟梗	2	400
3	福建省	中部中部长梗 23 年	烟梗	1	200
4	四川省	中部中部长梗 23 年	烟梗	1	200
5	湖南省	中部中部长梗 23 年	烟梗	1	200
合计				8	1600

1.3 筛分试验

为 (500±50) g。称量样品后, 人工将上述粗梗中的烟拐、霉变及色泽异常烟梗挑出并称量, 计算成品合格率:

1.3.1 编制定向分选试验方案

$$C = (c - c_1) / c * 100\%$$

确定参数设定、试验流程、数据采集^[5]、数据分析和结论等几个环节。

式中:

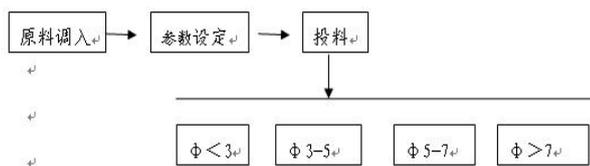
1.3.2 主要做法

C——合格率, %;

试验人员将不同产地烟梗按2吨/小时流量投料, 滚筒转速设定频率为12赫兹, 分别检测 ϕ 3-5mm、 ϕ 5-7mm 烟梗合格率及 $\phi > 7$ mm 烟拐中烟梗含量。

c_1 ——烟拐、霉变及色泽异常质量, 单位为克 (g);

c ——样品的质量, 单位为克 (g)。



试验流程图

(4) 在烟拐出料口截面一次性抽取样品, 取样质量为 (500±50) g。称量样品后, 人工将烟拐中的合格烟梗挑出并称量, 按式 (4) 计算合格率:

$$D = d_1 / d * 100\%$$

式中:

D ——误剔率, %;

d_1 ——合格烟梗质量, 单位为克 (g);

d ——样品的质量, 单位为克 (g)。

1.3.3 检测方法

(1) 取样, 在一级分选在制品出料口截面一次性抽取样品, 取样质量为 (500±50) g。样品应一次取够, 如果样品质量不在 (500±50) g 范围内, 应重新取样, 不应添加或去除烟梗。

2 结果

(2) 电子称, 感量0.1g

2.1 普通筛分机筛分效果

(3) 在上选粗梗出料口截面一次性抽取样品, 取样质量

根据烟梗试验方案, 结合所选试验设备确定了筛网规格和不同产地烟梗作为试验对象, 对不同筛分设备筛分效果进行分析。主要筛分数据见表 2。

表 2 烟梗普通筛分试验数据

类型	产地	物料重量 (kg)	ϕ : 3-5mm		ϕ : 5-7mm		ϕ : >7mm 烟拐	
			重量 (kg)	占比 (%)	重量 (kg)	占比 (%)	重量 (kg)	占比 (%)
筛分后	云南中部	6376	1384	21.71	2508	39.34	2484	38.96
筛分后	湖南中部	2386	600	25.15	968	40.57	818	34.28
筛分后	贵州中部	3970	1050	26.45	1767	44.51	1153	29.04

筛分后	福建中部	2336	927	39.68	1070	45.80	339	14.51
筛分后	四川中部	2375	399	16.80	940	39.58	1036	43.62

2.1.1 ϕ 3-5mm、 ϕ 5-7mm 规格烟梗试验效果

误剔率大于 26.32%，效果较差。

ϕ 3-5mm、 ϕ 5-7mm 烟梗合格率均大于 96%，效果良好。

2.2 AI 分选设备分选效果

2.1.2 $\phi > 7$ mm 烟拐试验效果

表 AI 分选试验数据

产地	投入重量 (kg)	$\phi > 5$ mm 产出		$\phi > 3-5$ mm 产出		$\phi > 7$ mm 烟拐	
		重量 (kg)	比例 (%)	重量 (kg)	比例 (%)	重量 (kg)	比例 (%)
云南	8600	3670	42.67	2238	26.02	1950	22.67
湖南	6800	2200	32.35	1832	26.94	2306	33.91
贵州	6200	2666	43.00	1640	26.45	1240	20.00
福建	4800	1400	29.17	2011	41.90	820	17.08
四川	3600	1777	49.36	736	20.44	900	25.00

ϕ 5-7mm 烟梗合格率 96.69%；烟拐误剔率 8.01%，效果良好。

低卷烟成本费用。

[参考文献]

2.3 数据分析

通过数据对比，AI 分选设备烟拐误剔率较普通筛分方式降低 18.31%，大幅提高原料利用率。

[1] 许衡, 姚二民, 丝状梗丝在卷烟中的应用效果研究[J]. 轻工科技, 2016 5 (210): 119-121

[2] 张焕家, 吴敬华, 刘志旺, 鲁向东, 周欣, 王永金, 烟拐筛除系统的设计应用[J]. 轻工科技, 2020 36 (2): 47-49

[3] 刘波兰, 皮舟, 烟梗筛分系统的研究与应用[J]. 设备管理与维修, 2024 (5): 133-135

[4] 杨涛, 牟毅, 罗方志, 程勇, 周紫键, 丁易金, 李林朋, 谭小红, 高宏, 吴东, 陈文杰, 黄超, 张生林, 烤烟烟梗在制丝与烟叶叶脉中的分布规律及其对卷烟质量的影响[J]. 中南农业科技, 2025 46 (5): 95-98

[5] 刘颖, 刘穗君, 胡冰, 褚十, 基于机器视觉的烟梗关键参数检测算法[J]. 计算机科学与技术, 2024 (3): 203-207

[6] 梁志远, 贺鹏涛, 罗曼慧, 韦斌, 黄泓鑫, 梁文斌, 烟梗预处理过程中烟梗筛分筒的参数优化[J]. 自动化应用, 2024 65 (14): 11-14

3 讨论

通过试验数据采集分析，采用普通筛分机可以有效将烟梗按直径进行分类，将所需烟梗定向分类成卷烟配方中所需梗丝规格的原料，避免因烟梗直径差异大造成的梗丝含水率不均匀现象。人工智能分选设备可以精准的剔除烟拐和霉变碳化等不适用烟梗，净化梗丝品质，提升卷烟评吸质量。通过普通筛分设备和人工智能分选设备的结合，可以有效提高烟梗净化质量，提高卷烟品质。

作者简介: 马敬升 (1975 年 5 月-), 男, 汉族, 山东省潍坊人, 助理工程师职称, 本科学历, 研究方向: 打叶复烤工艺。

4 结论

(1) 通过普通筛分设备和人工智能分选设备的结合，可以有效提高烟梗净化质量，提高梗丝品质。

(2) 随着国家推进新质生产力发展要求，引用人工智能化分选设备可以有效降低用工成本，提高分选效率和合格率。

(3) 目前多数细支卷烟没有使用梗丝，通过烟梗的净化提质研究，梗丝可进入细支卷烟配方中的使用，可以有效降