

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2021.04.030

叶维林, 叶威, 苏勇, 等. 高效无尘清理筛在粮食清理环节中抑尘效果分析[J]. 粮油食品科技, 2021, 29(4): 226-233.

YE W L, YE W, SU Y, et al. Effect analysis of high-efficiency dust-free cleaning screen in grain cleaning[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2021, 29(4): 226-233.

高效无尘清理筛在粮食清理环节中抑尘效果分析

叶维林, 叶威, 苏勇, 罗慧, 叶婉婉, 夏常月, 周超, 叶青松

(湖北叶威(集团)粮油机械有限公司, 湖北荆门 448124)

摘要: 为有效解决粮食清杂时的环保与产量、效益的矛盾, 将振动筛选、比重风选、旋风分离、脉冲除尘和闭环气流循环等除杂除尘技术融为一体, 研发高效无尘清理筛, 在保证有效除杂的情况下, 解决粮库及粮食加工企业粮食清理现场粉尘浓度超标的难题。经粮库现场应用实地测试, 结果表明: 清理后粮食平均含杂率可控制在 0.7% 以内, 抑尘效果为: 作业范围 5 m 处粉尘浓度低于 30 mg/m³、15 m 处低于 20 mg/m³、25 m 处低于 10 mg/m³, 清理效果和除尘效果均优于常用清理筛。

关键词: 清理筛; 抑尘; 环保; 含杂率; 粉尘浓度

中图分类号: TS210.3 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2021)04-0226-08

Effect Analysis of High-efficiency Dust-free Cleaning Screen in Grain Cleaning

YE Wei-lin, YE Wei, SU Yong, LUO Hui, YE Wan-wan, XIA Chang-yue, ZHOU Chao, YE Qing-song
(Hubei yewei (Group) grain Co., Ltd., Jingmen, Hubei 448124, China)

Abstract: In order to effectively resolve the conflicts between environmental protection, output and benefit during grain cleaning, the vibration screening, specific gravity air separation, cyclone separation, pulse dust removal, closed-loop air circulation and other dust removal technologies are integrated. Efficient dust-free cleaning screens are developed. To achieve effective impurity removal, the problems of excessive dust concentration in grain depots and enterprises' grain processing and cleaning sites are aimed to be solved. Field tests on the grain depots show that the average impurity content of the grain can be controlled under 0.7% after cleaning, and the dust suppression effect is as follows: dust concentration at 5 m of the operation range lower than 30 mg/m³, 15 m lower than 20 mg/m³ while 25 m lower than 10 mg/m³. Therefore, the cleaning effect and dust removal effect are better than common cleaning machine.

Key words: cleaning machine; dust suppression; environment; impurity content; dust concentration

随着粮食种植的规模化和产量作业需求, 粮

食在快速机械化收割和晾晒过程中混入有机、无机杂质, 需要采用清理设备清理后方可入仓存储。长期以来, 我国的粮食清理设备一直处于档次低、产量小、性能差的生产和使用状况, 在粮食清理环节作业时现场粉尘大, 严重影响工作环境和作业人员身体健康, 生产企业面临巨大压力。

根据粮食清理作业方式及现有清理设备应用

收稿日期: 2021-01-12

基金项目: “十三五”国家重点研发计划课题(2016YFD0401602-3)

Supported by: National Key Research and Development Project of the 13th five-year plan, China (No.2016YFD0401602-3)

作者简介: 叶维林, 男, 1966 年出生, 正高级工程师, 研究方向为粮食环保清理、粮食储藏与加工、粮食低温干燥。

通讯作者: 罗慧, 男, 1986 年出生, 工程师, 研究方向为仓储机械智能化。E-mail: 175460259@qq.com.

现状,将振动筛选、比重风选、旋风分离、脉冲除尘和闭环气流循环等除杂除尘技术融为一体,研制出高效无尘清理筛,经过在中储粮荆门直属库和襄阳直属库试验验证,既提高粮食入库效率,保障粮食入库质量,减轻劳动强度,减少粮食产后损失,又实现了节能减排,降低杂质中粉尘对环境的污染,解决了粮食清理入仓时产量、效益及环保的矛盾。

1 材料和方法

1.1 实验材料

试验用粮为优质晚籼稻,为当季收购入库稻谷,于 2020 年 9 月—11 月在中储粮襄阳、荆门直属库对清理筛、高效无尘清理筛分别进行入仓抑尘试验测试。

1.2 实验设备

1.2.1 设备除尘抑尘工艺

以往粮库原粮入仓所使用的清理筛基本未进行专门的除尘设计,设备工艺落后,清理过程中扬尘现象严重,且灰尘直接露天排放,时常导致原粮收购入库现场灰尘满天,严重影响了粮库及其周边的环境质量、工作人员及粮库周边居民的身体健康。为了满足我国无尘化粮库的建设需求,提升原粮清理效率,降低清理过程中出现的扬尘,本研究融合多种除尘抑尘工艺对原粮清理筛进行再次设计,重点解决原粮清理中产量、效益与环保需求的矛盾。

如图 1 所示,设备主要组成系统有:进料集尘系统、出料集尘系统、多管旋风分离沉降系统、振动筛选清理系统、比重风选系统、脉冲除尘系统。本研究中设计的高效无尘清理筛将振动筛选与风选相结合,对原粮中的大杂、小杂、轻杂等各种杂质进行分离与清理。原粮首先经过振动清理装置分离出其中的大杂、小杂,然后通过风选装置对原粮中的粉尘及轻杂进行清理,为了保证扬尘的处理效果,设备采用多管旋风分离除尘和脉冲除尘相结合的处理工艺,提升对清理过程中扬尘的捕捉、收集能力。设备中各种除尘抑尘装置分布如图 2 所示。

1.2.2 设备技术特点

设备将振动筛选、比重风选、旋风分离沉降、

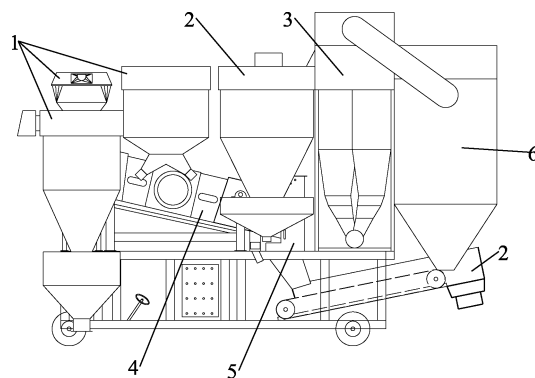


图 1 高效无尘清理筛系统组成

Fig.1 Composition of high-efficiency dust-free cleaning sieve system

1. 进料集尘系统; 2. 出料集尘系统; 3. 多管旋风分离沉降系统; 4. 振动筛选清理系统; 5. 比重风选系统; 6. 脉冲除尘系统
1. Feed dust collection system; 2. Discharge dust collection system; 3. Multi-tube cyclone separation and sedimentation system; 4. Vibration screening and cleaning system; 5. Specific gravity air separation system; 6. Pulse dust removal system

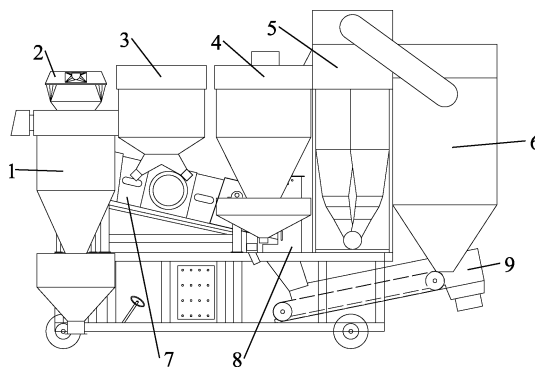


图 2 高效无尘清理筛除尘抑尘装置分布

Fig.2 Distribution of high-efficiency dust-free cleaning screens and dust suppression devices

1. 输送进料集尘器; 2. 全封闭进料斗; 3. 进料集尘器; 4. 出料集尘器; 5. 多管旋风分离除尘器; 6. 脉冲除尘器; 7. 振动箱体; 8. 比重风选器; 9. 全封闭出料输送机
1. Conveying feed dust collector; 2. Fully enclosed hopper; 3. Feed dust collector; 4. Discharge dust collector; 5. Multi-tube cyclone separation dust collector; 6. Pulse dust collector; 7. Vibration box; 8. Specific gravity Winner; 9. Fully enclosed discharge conveyor

脉冲除尘和闭环气流循环等除杂除尘技术融为一体,对入仓散粮进行清理,清选后的粮食含杂率可控制在 0.7% 以下,远低于我国粮食入仓含杂率 1% 的标准。

高效无尘清理筛根据粮食和杂质等物料颗粒的空气动力学特性差异,运用其比重、沉降速度和惯性速度不同,将原粮中粗大的茎秆叶杂质(称之为大元杂质)和细小轻的扬尘性颗粒杂质(称之为小元杂质)在比重风选和旋风分离环节中进行分离沉降,然后进入除杂绞龙进行统一的收集清除。通过选择和调整气流速度,可针对性去除

原粮中皮屑、泥沙等轻质杂质。在比重风选中捕捉的含尘空气，将通过除尘风机送入经过专门适配优化的多管离心除尘器中，在正压气流流场中实现粉气分离，分离沉降的粉尘进入绞龙闭风收集系统进行统一收集和输送。同时，由多管除尘器逸入绞龙输送系统的气流所引起的二次扬尘，将再次通过除尘风机进行二次除尘。

为了提高振动清理效果及产量，对清理筛的筛片进行改良，缩小了孔直径与孔间距，使筛孔排列更加紧密，从而提高筛面的利用率，筛面参数如图 3 所示。

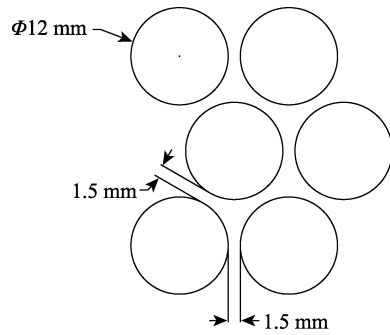


图 3 高效无尘清理筛筛片图

Fig.3 High-efficiency dust-free cleaning screen sieve diagram

1.2.3 设备技术参数

实验装备及相关主要参数信息见表 1。

表 1 实验装备技术参数

Table 1 Experimental equipment information table

序号	设备名称	设备型号	生产厂家	设备参数
1	清理筛	YW239#	湖北叶威	设备尺寸: 4 900×3 090×3 310 mm; 整机质量: 4 330 kg; 筛面尺寸: 2 300×2 000 mm; 处理能力: 稻谷 30~60 t/h; 清理后原粮含杂率: 0.8%~1.2%; 粗杂去除率: 75%~85%
2	高效无尘清理筛	YW608#	湖北叶威	设备尺寸: 6 080×4 520×3 980 mm; 整机质量: 6 700 kg; 筛面尺寸: 2 300×2 000 mm; 处理能力: 稻谷 60~90 t/h; 清理后原粮含杂率: 0.6%~1%; 粗杂去除率: 85%~95%
3	粉尘测量仪	CCZ1000	光力科技	典型测定范围: 0.01~1 000 mg/m ³ (全尘); 0.01~100 mg/m ³ (呼吸性粉尘); 采样时间可通过程序设定, 自动保持恒速 (15 L/min) 采样; 环境适应性: 温度: -10~40 ℃; 大气压力: 86~110 kPa; 相对湿度: ≤95% (25 ℃时)
4	输送设备	WSYW65	湖北叶威	带宽: 550~1 100 mm; 输送长度: 10~30 m; 输送量: 80~180 t/h
5	接卸设备	QJYW650	湖北叶威	带宽: 550~1 100 mm; 卸料高度: 1.1~1.5 m; 卸粮量: 80~150 t/h

1.3 实验方法

实验工艺流程: 散装原粮车辆→接卸设备→输送设备→高效无尘清理筛→输送设备→入仓。

分别使用清理筛、高效无尘清理筛进行原粮入库试验。

每批次原粮入库清理试验中每隔 0.5 h 使用粉尘测量仪测定清理中心前、后、左、右四个方向 5、15、25 m 处粉尘浓度值, 取其平均值作为设备作业范围内粉尘浓度值。

每批次原粮入库清理试验完成后进行综合扦样并检测杂质含量。

纪录每批次原粮入库清理试验从卸车至原粮入库完成时间, 得出每小时清理量。

2 结果与分析

2.1 清理筛试验结果

襄阳直属库和荆门直属库清理筛试验结果见表 2, 襄阳直属库试验清理原粮共计 4 624 t, 产量为 45 t/h, 5 m 处粉尘浓度 170.5 mg/m³, 15 m 处粉尘浓度 69.6 mg/m³, 25 m 处粉尘浓度 24.3 mg/m³,

入仓粗杂去除率>82%, 小杂去除率>70%, 轻去除率>81%, 含杂率<1%, 符合国家原粮入库标准。荆门直属库试验清理原粮共计 4 567 t, 产量为 48 t/h, 5 m 处粉尘浓度 169.9 mg/m³, 15 m 处粉尘浓度 71 mg/m³, 25 m 处粉尘浓度 24 mg/m³, 入仓粗杂去除率>82%, 小杂去除率>70%, 轻去除率>82%, 含杂率<1%, 符合国家原粮入库标准。

2.2 高效无尘清理筛试验结果

襄阳直属库和荆门直属库高效无尘清理筛试验结果见表 3, 襄阳直属库试验清理原粮共计 4 613 t, 产量为 75.2 t/h, 5 m 处粉尘浓度 27.06 mg/m³, 15 m 处粉尘浓度 17.26 mg/m³, 25 m 处粉尘浓度 6.83 mg/m³, 入仓粗杂去除率>90%, 小杂去除率>75%, 轻去除率>85%, 含杂率<0.6%, 符合国家原粮入库标准。荆门直属库试验清理原粮共计 4 607 t, 产量为 76.2 t/h, 5 m 处粉尘浓度 26.73 mg/m³, 15 m 处粉尘浓度 17.28 mg/m³, 25 m 处粉尘浓度 7.38 mg/m³, 入仓粗杂去除率>90%, 小杂去除率>75%, 轻去除率>85%, 含杂率<0.6%, 符合国家原粮入库标准。

表 2 清理筛在中储粮荆门、襄阳直属库试验记录

Table 2 Test records of the cleaning screen in the Jingmen and Xiangyang warehouses directly under China grain

试验地点	序号	日期(2020年)	入库量/t	检测时间	粉尘检测点及平均粉尘浓度/(mg/m ³)			入仓后综合扦样杂质检测结果				
					5 m	15 m	25 m	粗杂去除率/%	小杂去除率/%	轻杂去除率/%	清理后含杂量/%	产量/(t/h)
中储粮襄阳直属库	1	9月3日	382	14:00	178.60	70.70	25.40	84	70	81	0.99	45
				14:30	178.30	69.90	24.00					
				15:00	185.50	69.40	18.70					
				15:30	169.30	70.70	28.90					
	2	9月4日	468	14:00	187.40	76.40	29.50	82	71	81	0.99	46
				14:30	176.00	69.40	19.20					
				15:00	164.10	65.60	27.80					
				15:30	163.60	61.40	28.80					
	3	9月5日	477	9:00	175.50	77.50	29.60	85	69	79	0.98	44
				9:30	171.30	75.00	20.80					
				10:00	165.40	68.80	23.90					
				10:30	162.60	65.80	22.60					
	4	9月6日	452	9:00	176.60	62.80	28.20	82	70	79	1	53
				9:30	177.20	60.40	25.10					
				10:00	171.30	77.50	28.50					
				10:30	162.80	66.10	24.30					
	5	9月7日	498	9:00	164.60	64.10	18.20	85	71	81	0.99	41
				9:30	175.40	70.40	20.60					
				10:00	164.50	75.50	29.60					
				10:30	160.80	79.40	26.40					
	6	9月8日	421	9:00	172.40	72.70	27.50	80	70	81	0.99	45
				9:30	178.40	69.20	27.70					
				10:00	162.00	74.00	20.10					
				10:30	162.20	66.50	18.40					
	7	9月9日	565	9:00	166.10	69.30	27.70	83	70	82	0.98	41
				11:00	168.10	76.50	26.10					
				14:00	165.20	65.80	21.20					
				16:00	179.50	73.80	19.90					
	8	9月10日	352	9:00	165.20	78.00	26.70	81	71	81	0.98	45
				9:30	161.50	67.90	18.80					
				10:00	165.80	70.40	26.00					
				10:30	167.70	63.00	20.80					
	9	9月11日	485	14:00	173.80	60.90	25.20	82	70	83	0.99	42
				14:30	171.40	60.20	20.40					
				15:00	162.40	65.30	24.30					
				15:30	177.80	79.50	22.20					
	10	9月12日	524	14:00	177.80	68.00	24.20	84	70	83	1	51
				14:30	169.00	71.90	26.90					
				15:00	168.90	61.90	19.10					
				15:30	175.30	75.90	28.70					
合计			4 624		170.50	69.60	24.30	>82	>70	>81	<1	45

续表 2

试验地点	序号	日期(2020年)	入库量/t	检测时间	粉尘检测点及平均粉尘浓度/(mg/m ³)			入仓后综合扦样杂质检测结果				
					5 m	15 m	25 m	粗杂去除率/%	小杂去除率/%	轻杂去除率/%	清理后含杂量/%	产量/(t/h)
中储粮荆门市直属库	1	10月8日	385	9:00	160.30	79.70	21.50	81	70	82	1	43
				9:30	167.20	79.10	18.90					
				10:00	174.40	74.40	28.60					
				10:30	166.90	76.80	26.00					
	2	10月9日	470	9:00	160.20	76.00	28.30	81	71	83	0.98	48
				9:30	176.50	70.80	26.50					
				10:00	171.70	64.20	23.60					
				10:30	178.70	72.80	23.60					
	3	10月10日	456	14:00	169.80	65.20	21.50	80	69	81	0.99	51
				14:30	161.20	76.40	22.30					
				15:00	178.80	68.00	23.70					
				15:30	174.00	63.20	25.70					
	4	10月11日	430	9:00	165.80	73.80	27.30	81	70	83	0.99	45
				9:30	163.30	64.50	29.00					
				10:00	163.50	71.10	20.20					
				10:30	165.30	76.10	20.00					
	5	10月12日	518	9:00	173.80	70.20	20.10	83	71	82	1	55
				9:30	168.30	72.00	30.00					
				10:00	177.00	74.10	20.20					
				10:30	164.80	66.50	28.90					
	6	10月13日	380	9:00	165.00	73.30	23.50	82	70	81	1	42
				9:30	166.20	63.10	28.00					
				10:00	171.70	78.50	22.00					
				10:30	165.00	75.80	22.30					
	7	10月14日	549	14:00	173.20	63.00	28.10	84	70	82	0.98	52
				14:30	162.50	78.70	21.40					
				15:00	179.10	70.20	19.70					
				15:30	161.40	69.90	20.40					
	8	10月15日	389	14:00	176.90	74.60	21.20	85	71	83	0.99	53
				14:30	178.60	71.00	22.80					
				15:00	179.00	63.90	21.30					
				15:30	175.80	67.90	29.00					
	9	10月16日	460	9:00	176.60	61.70	27.60	84	70	82	1	53
				9:30	165.70	64.00	27.10					
				10:00	165.50	74.90	20.50					
				10:30	163.30	64.00	23.60					
	10	10月17日	530	9:00	175.30	72.30	19.00	82	70	82	0.99	42
				9:30	162.50	79.40	24.70					
				10:00	178.10	71.60	25.70					
				10:30	174.80	67.70	27.00					
合计			4 567		169.9	71	24	>82	>70	>82	<1	48

表3 高效无尘清理筛在中储粮荆门、襄阳直属库试验记录

Table 3 Test records of high-efficiency dust-free cleaning screens in Jingmen and Xiangyang subordinate warehouses of China

试验地点	序号	日期(2020年)	入库量/t	检测时间	粉尘检测点及平均粉尘浓度/(mg/m ³)			入仓后综合扦样杂质检测结果				
					5 m	15 m	25 m	粗杂去除率/%	小杂去除率/%	轻杂去除率/%	清理后含杂量/%	产量/(t/h)
中储粮襄阳直属库	1	9月15日	410	9:00	25.51	21.71	6.71	90	74	85	0.67	81
				9:30	26.13	22.33	8.46					
				10:00	32.57	13.14	5.04					
				10:30	26.87	10.59	7.48					
	2	9月16日	517	9:00	30.92	18.71	5.34	89	73	83	0.69	74
				9:30	32.47	18.27	4.08					
				10:00	27.60	17.56	6.85					
				10:30	25.37	13.71	6.81					
	3	9月17日	462	14:00	26.45	17.34	4.78	89	76	84	0.59	80
				14:30	28.67	15.60	5.47					
				15:00	27.56	20.28	6.06					
				15:30	26.66	19.49	6.55					
	4	9月18日	395	9:00	21.27	13.46	6.51	90	77	85	0.54	74
				9:30	23.40	19.37	9.53					
				10:00	30.17	13.08	4.72					
				10:30	30.51	15.26	6.16					
	5	9月19日	524	9:00	20.12	13.60	8.81	90	76	84	0.67	76
				9:30	29.97	23.33	4.39					
				10:00	23.10	18.61	9.18					
				10:30	22.88	18.30	6.84					
	6	9月20日	392	9:00	29.09	22.29	6.04	91	78	85	0.55	82
				9:30	22.61	23.07	5.93					
				10:00	31.64	13.62	9.06					
				10:30	28.70	22.00	5.49					
	7	9月21日	546	14:00	29.41	11.34	4.10	90	78	85	0.58	75
				14:30	25.81	15.65	9.67					
				15:00	29.43	16.26	8.35					
				15:30	29.28	17.07	6.30					
	8	9月22日	416	14:00	30.81	21.20	5.65	91	76	85	0.70	72
				14:30	23.60	16.80	6.03					
				15:00	23.97	18.75	7.51					
				15:30	25.68	21.75	8.58					
	9	9月23日	467	9:00	31.70	21.02	8.34	92	74	86	0.53	70
				9:30	25.51	10.25	4.64					
				10:00	27.22	14.53	5.30					
				10:30	21.82	10.20	7.19					
	10	9月24日	484	9:00	27.35	15.50	8.29	90	73	86	0.52	71
				9:30	24.22	16.83	9.94					
				10:00	27.70	22.71	7.13					
				10:30	28.74	15.89	9.89					
合计			4 613	27.06	17.26	6.83	>90	>75	>85	<0.6	75.2	

续表 3

试验地点	序号	日期(2020年)	入库量/t	检测时间	粉尘检测点及平均粉尘浓度/(mg/m ³)			入仓后综合扦样杂质检测结果				
					5 m	15 m	25 m	粗杂去除率/%	小杂去除率/%	轻杂去除率/%	清理后含杂量/%	产量/(t/h)
中储粮荆门市直属库	1	10月19日	421	14:00	25.24	17.40	5.01	91	72	87	0.55	80
				14:30	21.84	15.37	6.79					
				15:00	22.82	13.82	4.66					
				15:30	26.22	16.88	6.81					
	2	10月20日	455	14:00	29.76	18.52	7.59	92	77	88	0.58	79
				14:30	27.73	17.87	4.89					
				15:00	25.08	14.58	6.91					
				15:30	29.55	16.74	8.23					
	3	10月21日	503	9:00	31.65	18.67	7.46	93	75	88	0.56	79
				9:30	32.45	21.56	8.16					
				10:00	22.59	15.72	9.10					
				10:30	23.54	16.08	5.94					
	4	10月22日	476	9:00	24.25	18.98	4.92	92	76	87	0.59	70
				9:30	21.89	14.28	8.14					
				10:00	29.16	17.36	8.97					
				10:30	28.98	19.63	7.30					
	5	10月23日	530	9:00	31.69	23.86	9.96	93	76	89	0.64	76
				9:30	25.64	16.67	8.83					
				10:00	20.40	11.50	4.74					
				10:30	32.55	15.71	8.61					
	6	10月24日	395	9:00	20.98	11.79	4.19	93	75	87	0.58	73
				9:30	30.05	16.06	7.92					
				10:00	24.51	13.96	6.55					
				10:30	24.02	15.09	7.03					
	7	10月25日	498	9:00	25.80	18.14	8.63	91	73	89	0.60	80
				11:00	32.07	19.96	8.88					
				14:00	23.01	14.87	9.90					
				16:00	27.24	21.45	7.24					
	8	10月26日	377	9:00	21.16	16.33	9.66	91	76	89	0.65	75
				9:30	22.42	13.39	8.33					
				10:00	24.69	19.35	8.34					
				10:30	32.80	20.29	7.89					
	9	10月27日	456	14:00	31.34	21.42	7.79	93	76	88	0.68	77
				14:30	28.11	18.01	4.68					
				15:00	25.25	17.39	5.39					
				15:30	26.08	14.89	9.93					
	10	10月28日	496	14:00	30.99	21.02	5.84	93	75	87	0.57	76
				14:30	25.85	17.13	6.25					
				15:00	31.88	22.54	9.38					
				15:30	28.20	17.07	8.62					
合计			4 607		26.73	17.28	7.38	>90	>75	>85	<0.6	76.2

2.3 清理筛和高效无尘清理筛对比

清理筛和高效无尘清理筛在襄阳直属库和荆门直属库应用对比见表 4, 由表 4 可知, 高效无尘清理筛各项指标均优于传统的清理筛。高效无尘清理筛与传统清理筛相比, 原粮中大杂、小杂及轻杂的去除率均有提升; 设备产量超过 75 t/h, 提升 50%以上; 入库原粮含杂率<0.6%, 原粮杂质含量降低了近 40%; 同时, 数据表明, 高效无尘清理筛可以大幅降低设备周围的粉尘浓度, 最大降幅达 90%以上。

表 4 试验结果对比
 Table 4 Comparison of test results

清理设备	清理筛		高效无尘清理筛	
	襄阳直属库	荆门直属库	襄阳直属库	荆门直属库
试验地点				
产量/(t/h)	45	48	75	76
5 m 处粉尘浓度/(mg/m ³)	170.5	169.9	27.06	26.73
15 m 处粉尘浓度/(mg/m ³)	69.6	71	17.26	17.28
25 m 处粉尘浓度/(mg/m ³)	24.3	24	6.83	7.38
大杂去除率/%	>82	>8	>90	>90
小杂去除率/%	>70	>70	>75	>75
轻去除率/%	>81	>82	>85	>85
入库原粮含杂率/%	<1	<1	<0.6	<0.6

3 结语

综合两地直属库现场试验结果, 高效无尘清理筛可把清理后粮食入仓含杂率控制在平均 0.6%以内, 完全可以满足我国入仓粮食含杂率 1%标准, 同时该设备的抑尘效果能保证设备作业范围 5 m 处粉尘浓度不高于 30 mg/m³, 15 m 处不高于 20 mg/m³, 25 m 处不高于 10 mg/m³, 同时产量为 75 t/h(稻谷计)。

随着城镇化的快速发展, 导致粮库与粮食加

工企业附近就是居民区, 一到收购季节“灰尘满天飞”, 附近居民投诉量不断增加, 库区工作人员不堪其扰, 但粮食储备关乎国计民生, 从而产生了收购时产量、效益及环保的矛盾。高效无尘清理筛可有效解决此问题, 大幅提高入仓效率, 降低粮食颗粒清理后的含杂率, 有效提升工作环境和保障作业人员身体健康, 与现有市场上的清理产品相比, 在清理效果、产量、环保性能、使用方便性、可靠性方面具有显著优势, 符合我国建设环境友好型可持续发展社会的战略目标, 为实现绿色、环保储粮提供了有效途径。

参考文献:

- [1] 毛根武, 董德良, 肖红, 等. TFSQ 型高效环保组合式粮食杂质清理筛的性能测试和应用[J]. 粮油仓储科技通讯, 2014, 30(1): 33-35.
 MAO G W, DONG D L, XIAO H, et al. Performance test and application of TFSQ high efficiency and environmental protection combined grain impurity cleaning screen [J]. Grain and oil storage technology communication, 2014, 30 (1): 33-35.
- [2] 周晓云, 姜武峰, 刘斌. 叶威粮机: 打造粮食科技品牌 服务“粮安工程”[J]. 中国粮食经济, 2014(10): 59-60.
 ZHOU X Y, JIANG W F, LIU B. Ye Wei, grain machinery: building grain technology brand and serving “grain safety project” [J]. China's grain economy, 2014 (10): 59-60.
- [3] 夏冰, 袁军, 江泽胜, 等. 清理筛的使用与技术改造[J]. 粮食流通技术, 2007(4): 18-20.
 XIA B, YUAN J, JIANG Z S, et al. Application and technical transformation of cleaning screen [J]. Grain circulation technology, 2007 (4): 18-20.
- [4] 单健. 大气颗粒物滞留时间的测量方法研究及应用[D]. 南华大学, 2010.
 SHAN J. Research and application of measurement method for residence time of atmospheric particles [D]. Nanhua University, 2010. ㊟