

不同脱粒元件对切流与纵轴流水稻脱粒分离性能的影响

唐 忠, 李耀明^{*}, 徐立章, 赵 湛, 李洪昌

(江苏大学现代农业装备与技术省部共建教育部重点实验室, 镇江 212013)

摘 要: 为研究不同脱粒元件对切流与纵轴流脱粒分离性能的影响, 该文在自行研制的纵轴流脱粒分离试验台上, 利用自制的矩形齿板、短纹杆-板齿、钉齿、刀形齿、梯形板齿对喂入量为 7 及 8 kg/s 的水稻进行了脱粒分离性能试验, 对比切流装置在不同脱粒元件下的功耗和初脱分离率及纵轴流复脱装置在不同脱粒元件下的总功耗、夹带损失率、脱净率、破碎率、脱出混合物轴向和径向分布等指标。结果表明, 在 7 kg/s 水稻喂入量时, 刀形齿切流装置初脱分离率最高为 47.71%, 钉齿纵轴流复脱装置夹带损失最低为 0.25%; 切流装置采用刀形齿且纵轴流复脱装置采用钉齿, 在 8 kg/s 水稻喂入量时, 单位功耗最低为 8.51 kW/(kg·s), 夹带损失最低为 0.31%, 脱净率达到 99.96%。

关键词: 农业机械, 收获机, 试验, 纵轴流复脱装置, 切流装置, 脱粒元件, 脱粒分离

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2011.03.017

中图分类号: S225.3

文献标志码: A

文章编号: 1002-6819(2011)-03-0093-05

唐 忠, 李耀明, 徐立章, 等. 不同脱粒元件对切流与纵轴流水稻脱粒分离性能的影响[J]. 农业工程学报, 2011, 27(3): 93-97.

Tang Zhong, Li Yaoming, Xu Lizhang, et al. Effects of different threshing components on grain threshing and separating by tangential-axial test device[J]. Transactions of the CSAE, 2011, 27(3): 93-97. (in Chinese with English abstract)

0 引 言

横轴流全喂入联合收获机上脱粒分离装置结构简单、紧凑, 脱粒性能较好, 但受横向空间位置限制, 脱粒滚筒不能太长, 因此, 脱粒和分离能力受到极大限制, 在增大喂入量时常出现分离不彻底、夹带损失增大、清选筛面上物料分布不均匀等问题^[1-4]。然而, 纵轴流式全喂入联合收获机上的纵置滚筒能在不增大机体宽度的情况下, 加大脱粒滚筒长度和分离面积, 具有脱粒分离时间较长、分离凹板面积大、脱粒性能好且分离干净等特点^[5-10]。

目前, John Deere、Case、New Holland 等国外大型联合收获机生产企业已研制出切流与单(双)纵轴流组合式全喂入联合收获机^[11]。但中国纵轴流联合收获机的研究还处于起步阶段, 国产机存在喂入量不大、夹带损失较高、功耗较大、工作性能不稳定等问题。国内部分学者已开始对切流与纵轴流脱粒分离性能进行初步研究, 如约翰迪尔佳联收获机械有限公司的学者对 S75 型切流与双纵轴流组合式联合收割机进行了水稻的田间分离损失对比试验研究, 对比了 S70, C66, C80 型单(双)纵轴流联合收割机在田间的脱粒分离能力^[12]; 江苏大学的学者在切流与纵轴流脱粒分离装置上对小麦脱粒分离

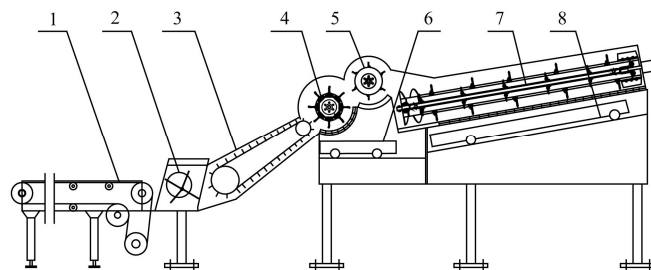
性能进行了台架试验, 研究了切流与纵轴流脱粒分离装置对小麦的脱粒分离能力^[13-14]; 但未对切流与纵轴流水稻脱粒分离性能的最佳脱粒元件组合及最优性能指标进行研究。

本文采用 5 种脱粒元件在纵轴流脱粒分离试验台上对水稻进行脱粒分离性能试验, 研究纵轴流脱粒分离试验台上切流装置和纵轴流复脱装置的总功耗、夹带损失率、脱出籽粒轴向和径向分布等性能指标, 获取切流装置和纵轴流复脱装置等关键部件的最佳工作参数, 对比在不同脱粒元件下的脱粒分离性能, 为纵轴流联合收割机脱粒分离装置设计提供依据。

1 试验研究

1.1 试验台架

试验在江苏大学自行研制的纵轴流脱粒分离试验台上进行, 主要结构如图 1 所示, 试验台各工作部件结构、参数及工作原理参见文献[15]。



1.输送带 2.喂入搅龙 3.输送槽 4.切流初脱分离装置 5.强制喂入轮
6.切流分离接料盒 7.纵轴流复脱分离装置 8.纵轴流分离接料盒

图 1 纵轴流脱粒分离试验台结构示意图

Fig.1 Schematic diagram of axial threshing-separating test-device

收稿日期: 2010-05-30 修订日期: 2010-08-05

基金项目: 国家“863”高技术研究发展计划资助项目(2010AA101402)

作者简介: 唐 忠(1982—), 男, 四川内江人, 博士生, 主要从事现代机械设计及理论研究。镇江 江苏大学农业工程研究院, 212013

^{*}通信作者: 李耀明(1959—), 男, 江苏张家港人, 博士, 教授, 博士生导师, 中国农机学会高级会员、中国农机学会收获加工机械学会常务理事, 主要从事农业装备关键技术的基础理论及产品的开发研究工作。镇江 江苏大学农业工程研究院, 212013。Email: ymli@ujs.edu.cn

1.2 试验条件及参数

纵轴流脱粒分离试验台主要由切流初脱分离装置（简称切流装置），强制喂入轮，纵轴流复脱分离装置（简称纵轴流复脱装置）组成，其结构参数如表 1 所示。

表 1 纵轴流脱粒分离试验台主要结构参数

Table 1 Main structure parameters of axial threshing-separating test-device

装置类型	凹板类型	滚筒直径/mm	滚筒长度/mm	滚筒转速/(r·min ⁻¹)	凹板包角/(°)	脱粒间隙/mm
切流装置	栅格	412	1 125	800	80	25/15
强制喂入轮	光板	389	1 125	1 250	75	15
纵轴流复脱装置	栅格	356	3 390	850	180	25

1.3 脱粒元件

切流和纵轴流脱粒滚筒由滚筒轴与固定槽钢通过辐盘与轮毂连为一体，脱粒元件通过半圆头方颈螺栓安装在固定槽钢上，更换不同的脱粒元件，改变脱粒元件在固定槽钢上的位置控制不同的齿间距 e ，可获得各种脱粒元件的任意组合和任意排列。

脱粒元件在切流滚筒上采用四头螺旋排列方式，排列展开图如图 2 所示，4 种脱粒元件在切流滚筒上排列组合参数如表 2 所示。

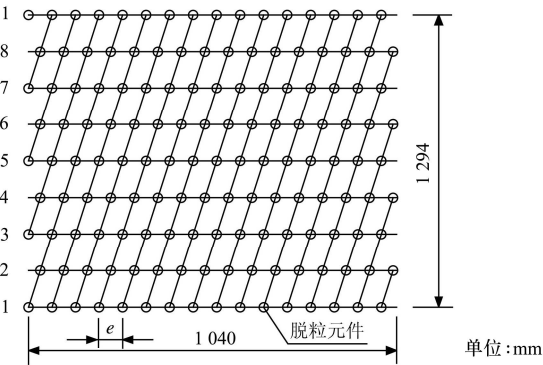


图 2 切流滚筒上脱粒元件的排列方式
Fig.2 Arrangement pattern of threshing components on tangential flow drum (in mm)

纵轴流滚筒上的脱粒元件排列为三头螺旋，排列展开图如图 3 所示，4 种脱粒元件在纵轴流滚筒上排列组合参数如表 2 所示。

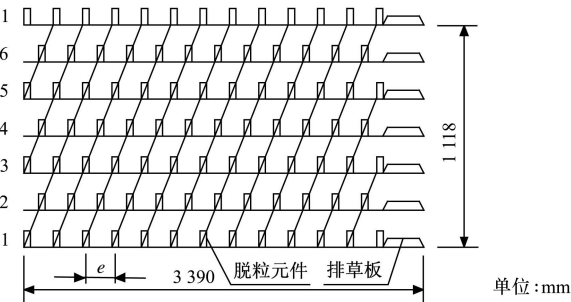


图 3 纵轴流滚筒上脱粒元件的排列方式
Fig.3 Arrangement pattern of threshing components on axial flowing drum (in mm)

表 2 纵轴流脱粒分离试验台脱粒元件组合参数
Table 2 Combination parameters of threshing components of axial threshing-separating test-device

脱粒元件	切流滚筒			纵轴流复脱滚筒		
	螺旋头数	齿间距/mm	齿数	螺旋头数	齿间距/mm	齿数
矩形齿板	4	200	44	3	250	75
短纹杆板齿	4	250	36	3	250	75
钉齿	4	80	120	3	100	183
刀形齿	4	80	120	—	—	—
梯形板齿	—	—	—	3	300	63

切流滚筒和纵轴流滚筒上脱粒元件结构示意图如图 4 所示，其中刀齿结构如图 4a 所示，装于切流滚筒上，齿高 70 mm；梯形板齿结构如图 4b 所示，装于纵轴流滚筒上，齿高 100 mm；钉齿结构如图 4c 所示，切流滚筒上钉齿高 70 mm，纵轴流滚筒上钉齿高 100 mm；矩形齿板结构如图 4d 所示，切流滚筒上矩形齿板高 70 mm，纵轴流滚筒上矩形齿板高 100 mm；短纹杆-板齿结构如图 4e 所示，切流滚筒上短纹杆-板齿高 70 mm，纵轴流滚筒上短纹杆-板齿高 100 mm。

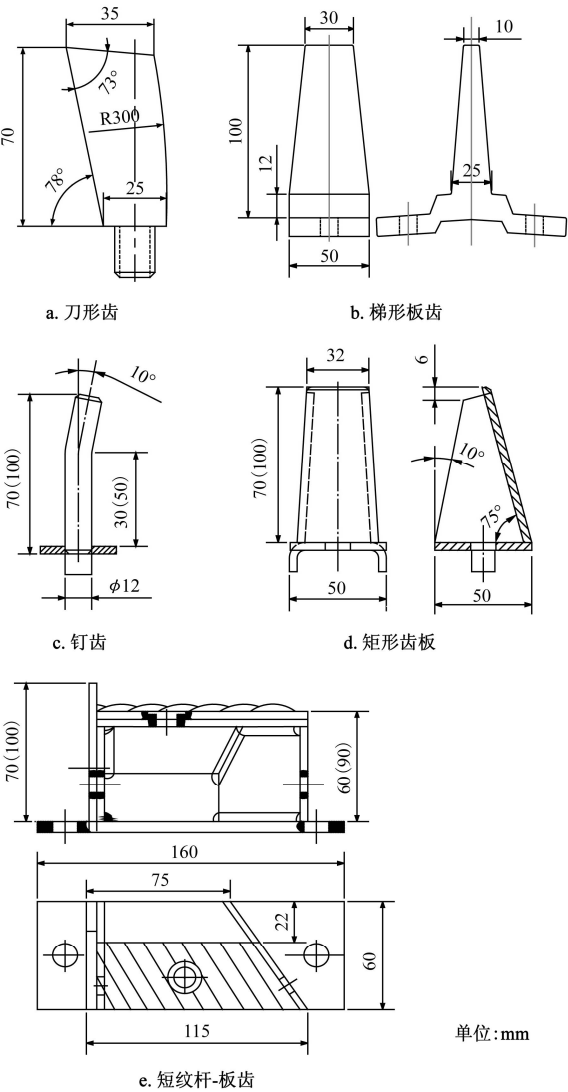


图 4 脱粒元件结构示意图
Fig.4 Schematic diagram of threshing components (in mm)

在切流装置和纵轴流复脱装置的栅格凹板下分别放置接料盒，其中沿纵轴流复脱装置轴向布置 13 组接料盒（轴向每组由径向 7 个料盒构成），共计 91 个。将刚从田间割下的试验水稻称取一定质量均匀铺放在输送带上，铺放宽度 1 000 mm，长度 12 000 mm，输送带线速度为 1 m/s。试验时，均匀铺放在输送带上的试验水稻经喂入搅龙和输送槽进入切流装置进行初脱分离，然后在强制喂入装置的强制喂入作用下进入纵轴流复脱装置进行复脱分离，随后茎秆从尾部排草口排出，脱出混合物透过栅格凹板进入到切流或纵轴流分离接料盒内，并进行人工处理。

水稻品种：武“2645”，籽粒平均千粒质量：28 g，平均株高：1 050 mm，平均草谷比：2.6：1，籽粒平均含水率：25%，茎秆平均含水率：68%，完熟状态。试验参照《农业机械试验条件测定方法的一般规定》（GB/T5262—2008）和《脱粒机试验方法》（GB/T5982—2005）的要求进行。

2 试验结果及分析

2.1 切流装置初脱分离性能

在水稻喂入量为 7 kg/s 的情况下，分别测试 4 种脱粒元件切流装置的初脱分离率（切流滚筒脱粒分离出来的籽粒质量占总籽粒质量的百分比）、功耗及单位功耗（功耗皆指平均功耗），每组试验重复 2 次取平均值，结果如表 3 所示。

表 3 切流初脱分离装置的功耗和初脱分离率
Table 3 Power consumption and threshing rate of tangential flow threshing and separating unit

序号	脱粒元件	初脱分离率/ %	功耗/ kW	单位功耗/ (kW·(kg·s) ⁻¹)
1	刀形齿	47.71	12.66	1.81
2	短纹杆-板齿	46.32	13.71	1.96
3	钉齿	44.76	12.23	1.75
4	矩形齿板	41.41	11.52	1.65

从表 3 可见，切流装置在 4 种脱粒元件下初脱分离率为 41.41%~47.71%，功耗为 11.52~13.71 kW，4 种脱粒元件下切流装置单位功耗相差在 0.31 kW/(kg·s)内，说明切流装置具有较好的初脱分离作用，能够较大的减轻纵轴流复脱装置复脱负荷。其中，刀形齿切流装置初脱分离率最高为 47.71%，比钉齿切流装置的初脱分离率高 2.95%，比短纹杆-板齿切流装置的初脱分离率高 1.39%，比矩形齿板切流装置初脱分离率高 6.3%，其单位功耗比最低单位功耗的矩形齿板切流装置多 0.16 kW，因此刀形齿切流装置比其他 3 种脱粒元件切流装置初脱分离性能更好。

2.2 纵轴流复脱装置复脱分离性能

为分析纵轴流复脱装置的复脱分离性能和脱出物分布情况，在水稻喂入量为 7 kg/s 时，分别进行 4 组试验。

1) 切流滚筒脱粒元件采用刀形齿，纵轴流滚筒脱粒元件采用梯形板齿。

2) 切流滚筒脱粒元件采用短纹杆-板齿，纵轴流滚筒

脱粒元件采用短纹杆-板齿。

3) 切流滚筒脱粒元件采用钉齿，纵轴流滚筒脱粒元件采用钉齿。

4) 切流滚筒脱粒元件采用矩形齿板，纵轴流滚筒脱粒元件采用矩形齿板。

试验中先由切流装置进行初脱分离，再通过强制喂入装置将水稻强制喂入纵轴流复脱装置进行复脱分离，试验后分别记录 4 组纵轴流复脱装置下轴向 13 组接料盒内籽粒质量，计算杂余含量、夹带损失率及轴向 13 组料盒内籽粒质量占总籽粒质量的百分比，每组试验重复 2 次取平均值，计算结果如表 4 所示。

表 4 纵轴流复脱装置轴向脱粒分离籽粒分布
Table 4 Distribution of the mixture along the axial of threshing

料盒 序号	纵轴流复脱装置轴向籽粒分布比例/%			
	梯形板齿	短纹杆-板齿	钉齿	矩形齿板
1	6.19	4.94	4.93	6.98
2	9.91	13.57	15.37	12.67
3	11.52	11.59	13.57	11.99
4	6.59	5.76	6.24	7.53
5	5.59	4.86	5.42	6.68
6	3.40	3.03	3.27	5.23
7	2.40	2.09	2.01	2.14
8	1.94	2.34	1.43	1.63
9	1.50	1.61	0.91	1.15
10	1.13	1.17	0.76	0.81
11	0.91	0.79	0.61	0.52
12	0.66	0.64	0.30	0.39
13	0.19	0.48	0.17	0.25
夹带损失率	0.36	0.83	0.25	0.61
杂余含量	21.76	19.64	22.91	20.64

从表 4 可见，4 种脱粒元件纵轴流复脱装置复脱分离籽粒的分布规律基本相同，都在轴向第 2、3 组料盒的复脱分离比例最高，籽粒复脱分离主要集中在前 9 组料盒，即复脱分离主要集中在纵轴流复脱装置的前 2/3 段。其中，钉齿纵轴流复脱装置的夹带损失率最低为 0.25%，但杂余含量最高为 22.91%，比其他 3 种脱粒元件纵轴流复脱装置杂余含量高；短纹杆-板齿纵轴流复脱装置的夹带损失最高为 0.83%，含杂率最低为 19.64%。因此纵轴流复脱装置选择钉齿脱粒元件可以达到最小的夹带损失，但杂余含量较高，后期清选负荷较大。

表 5 纵轴流复脱装置径向脱出混合物质量分布
Table 5 Distribution of the mixture along the axial of threshing

料盒 序号	纵轴流复脱装置径向籽粒质量分布/g			
	梯形板齿	短纹杆-板齿	钉齿	矩形齿板
1	1 183	1 078	608	1 287
2	1 430	1 183	1 201	1 377
3	2 080	2 224	1 922	1 938
4	2 377	2 718	2 296	2 379
5	2 713	3 187	2 653	2 539
6	3 213	2 799	4 143	4 038
7	2 329	1 701	3 442	2 957

纵轴流复脱装置径向 7 组（每组由轴向 13 个料盒组成）接料盒内脱出混合物质量分布如表 5 所示，绘制 4 种脱粒元件在纵轴流复脱装置下脱出混合物的径向分布图，如图 5 所示。

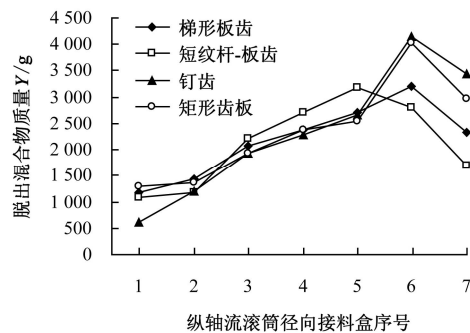


图 5 纵轴流复脱装置径向混合物质量分布图

Fig.5 Distribution of the mixture along the radial direction

从图 5 结果可得，4 种脱粒元件纵轴流复脱装置下复脱分离混合物的径向分布存在较大差异，短纹杆-板齿纵轴流复脱装置径向混合物分布比其他 3 种脱粒元件纵轴流复脱装置的径向分布更加均匀，脱出混合物沿径向分布越均匀，越有利于后期清选，减小清选负荷。钉齿和梯形板齿纵轴流复脱装置径向混合物分布存在单边堆积现象，径向分布均匀性较差，脱出混合物清选负荷较大。

表 6 纵轴流脱粒分离试验台功耗及籽粒损失组合试验

Table 6 Power and losing rate of axial threshing-separating test device

序号	切流装置 元件	纵轴流复脱 装置元件	切流装置 功耗/kW	强制喂入装置 功耗/kW	纵轴流复脱装置 功耗/kW	总功耗/ kW	单位功耗/ (kW·(kg·s) ⁻¹)	籽粒脱净率/ %	夹带损失/ %
1	刀形齿	梯形板齿	17.04	6.99	52.46	76.49	9.56	99.87	0.40
2	刀形齿	短纹杆-板齿	17.32	7.03	68.10	92.35	11.54	99.81	0.78
3	刀形齿	矩形齿板	17.22	7.15	60.99	85.36	10.67	99.85	0.48
4	刀形齿	钉齿	16.94	7.06	44.04	68.04	8.51	99.96	0.31
5	钉齿	钉齿	16.87	7.07	49.16	73.11	9.14	99.97	0.33
6	矩形齿板	钉齿	15.27	6.39	57.68	79.34	9.92	99.96	0.45
7	短纹杆-板齿	钉齿	19.84	7.24	56.36	83.44	10.43	99.95	0.43

通过对表 6 进行对比分析可得，切流装置采用刀形齿且纵轴流复脱装置采用钉齿，在 8 kg/s 水稻喂入量时，单位功耗最低为 8.51 kW/(kg·s)，夹带损失最低为 0.31%，脱净率为 99.96%，是切流装置和纵轴流复脱装置脱粒元件的最佳组合方式。

4 结 论

1) 4 种脱粒元件的切流装置能脱粒分离出总籽粒的 41.41%~47.71%，功耗为 11.52~13.71 kW，切流装置具有较好的初脱分离作用；刀形齿切流装置的籽粒初脱分离率最高为 47.71%，且单位功耗与其他 3 种脱粒元件切流装置相差最多 0.16 kW/(kg·s)，刀形齿是切流装置的理想脱粒元件。

2) 4 种脱粒元件的纵轴流复脱装置脱出混合物的分布规律基本相同，脱离分离主要集中在纵轴流复脱装置的前 2/3 段内。7 kg/s 水稻喂入量时，钉齿纵轴流复脱装置的夹带损失率最低为 0.25%，杂余含量最高为 22.91%；短纹杆-板齿纵轴流复脱装置夹带损失最高为 0.83%，杂

3 切流装置及纵轴流复脱装置组合试验

为选择纵轴流脱粒分离试验台在生产能力最大（最大喂入量），脱粒分离总功耗低，夹带损失低的最佳切流装置和纵轴流复脱装置的脱粒元件组合，进行 8 kg/s 水稻喂入量的组合试验。由于刀形齿的切流装置初脱率最高，功耗较小，钉齿纵轴流复脱装置复脱分离后夹带损失较小，组合试验方案及试验结果如表 6 所示，每次试验重复 2 次取平均值。

经试验检测表明，每组试验结果的水稻籽粒破碎率均小于 1%，脱净率在 99.81%~99.97%。从表 6 中可得：1) 在 8 kg/s 水稻喂入量时，4 组刀形齿切流装置功耗最大相差 0.38 kW，比 7 kg/s 水稻喂入量时刀形齿切流装置约多 4.66 kW。2) 经 4 种脱离元件的切流装置初脱后，强制喂入装置功耗最大相差 0.85 kW，可见强制喂入轮的功耗受切流装置脱粒元件变化的影响较小。3) 经刀形齿切流装置初脱后，4 种脱粒元件的纵轴流复脱装置功耗最大相差 24.31 kW，可见不同脱粒元件对纵轴流复脱装置的功耗影响较大。4) 在经刀形齿切流装置初脱分离后，钉齿纵轴流复脱装置的总功耗最低，比功耗最高的短纹杆-板齿纵轴流复脱装置少 24.31kW。7 组试验组合的总功耗在 68.04~92.35 kW，最大相差 24.31 kW，可见，不同脱粒元件下纵轴流复脱装置复脱分离功耗相差较大。

余含量最低为 19.64%。短纹杆-板齿纵轴流复脱装置径向混合物分布比其他 3 种更均匀，杂余总量更少，有利于后期清选。

4) 当水稻喂入量为 8 kg/s 时，切流装置采用刀形齿且纵轴流复脱装置采用钉齿，单位功耗最低为 8.51 kW/(kg·s)，夹带损失率最低为 0.31%，脱净率为 99.96%，是纵轴流脱粒分离试验台最佳的脱粒分离组合方式。

[参 考 文 献]

[1] Maertens K, Baerdemaeker J De. Flow rate based prediction of threshing process in combine harvesters[J]. Applied Engineering in Agriculture, 2003(4): 383—388.

[2] 李耀明, 李洪昌, 徐立章. 短纹杆—板齿与钉齿脱粒滚筒的脱粒对比试验研究[J]. 农业工程学报, 2008, 24(3): 139—142.

Li Yaoming, Li Hongchang, Xu Lizhang. Comparative experiments on threshing performance between short-rasp-bar tooth cylinder and spike tooth cylinder[J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(3): 139—142. (in Chinese with English abstract)

- [3] 高焕文, 李问盈, 李洪文. 我国农业机械化的跨世纪展望[J]. 农业工程学报, 2003, 16(2): 9—12.
Gao Huanwen, Li Wenying, Li Hongwen. Prospects of china agricultural mechanization facing the 21st century[J]. Transactions of the CSAE, 2003, 16(2): 9—12. (in Chinese with English abstract)
- [4] 王岳, 曹扬, 夏晓东, 等. 双季稻区收获农艺及先进适用联合收割机型谱[J]. 农业工程学报, 2002, 18(2): 68—71.
Wang Yue, Cao Yang, Xia Xiaodong, et al. Harvesting technology in double-harvest rice regions and R & D of combine harvesting machine[J]. Transactions of the CSAE, 2002, 18(2): 68—71. (in Chinese with English abstract)
- [5] Petre I Miu, Heinz-Dieter Kutzbach. Mathematical model of material kinematics in an axial threshing unit[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2007(58): 93—99.
- [6] Petre I Miu, Modeling and simulation of grain threshing and separation in axial threshing units. Part II. Application to tangential feeding[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2008, 60(1): 105—109.
- [7] 李杰, 阎楚良, 杨方飞. 纵向轴流脱粒装置的理论模型与仿真[J]. 江苏大学学报: 自然科学版, 2006, 27(4): 299—302.
Li Jie, Yan Chuliang, Yang Fangfei. Theoretical model and simulation of threshing of axial unit with axial feeding[J]. Journal of Jiangsu University: National Science Edition, 2006, 27(4): 299—302. (in Chinese with English abstract)
- [8] 衣淑娟, 陶桂香, 毛欣. 组合式轴流脱分装置动力学仿真[J]. 农业工程学报, 2009, 25(7): 94—97.
Yi Shujuan, Tao Guixiang, Mao Xin. Dynamic simulation of assembled axial flow threshing and separating device[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(7): 94—97. (in Chinese with English abstract)
- [9] 衣淑娟, 陶桂香, 毛欣. 两种轴流脱粒分离装置脱出物分布规律对比试验研究[J]. 农业工程学报, 2008, 24(6): 154—156.
Yi Shujuan, Tao Guixiang, Mao Xin. Comparative experiment on the distribution regularities of threshed mixtures for two types of axial flow threshing and separating installation[J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(6): 154—156. (in Chinese with English abstract)
- [10] 陈霓, 黄东明, 陈德俊, 等. 风筛式清选装置非均布气流清选原理与试验[J]. 农业机械学报, 2009, 40(4): 73—77.
Chen Ni, Huang Dongming, Chen Dejun, et al. Theory and experiment on non-uniform air-flow cleaning of air-screen cleaning unit[J]. Transactions of the CSAM, 2009, 40(4): 73—77. (in Chinese with English abstract)
- [11] Peter Wacker, Heinz Dieter Kutzbach. State of the Art of Combine Harvesters for grain Harvesting[J]. Harvest Technology, 2003, 58(4): 234—235.
- [12] 孟繁昌, 庞风斌, 叶耘, 等. 联合收获机水稻收获性能对比试验[J]. 农业机械学报, 2005, 36(5): 141—143.
Meng Fanchang, Pang Fengbin, Ye Yun, et al. Comparative tests of harvesting performance on rice[J]. Transactions of the CSAM, 2005, 36(5): 141—143. (in Chinese with English abstract)
- [13] 李耀明, 贾毕清, 徐立章, 等. 纵轴流联合收割机切流脱粒分离装置的研制与试验[J]. 农业工程学报, 2009, 25(12): 93—96.
Li Yaoming, Jia Biqing, Xu Lizhang, et al. Development and experimental study on tangential flow threshing and separating device of axial flow combine harvest[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(12): 93—96. (in Chinese with English abstract)
- [14] 李耀明, 乔明光, 徐立章, 等. 纵轴流复脱分离装置设计与试验[J]. 农业机械学报, 2009, 40(11): 50—54.
Li Yaoming, Qiao Mingguang, Xu Lizhang, et al. Development and performance experiments on axial rethreshing with axial feeding[J]. Transactions of the CSAM, 2009, 40(11): 50—54. (in Chinese with English abstract)
- [15] 徐立章, 李耀明, 李洪昌, 等. 纵轴流脱粒分离-清选试验台的研制[J]. 农业机械学报, 2009, 40(12): 87—91.
Xu Lizhang, Li Yaoming, Li Hongchang, et al. Development on test-bed of longitudinal axial threshing-separating-cleaning unit[J]. Transactions of the CSAM, 2009, 40(12): 87—91. (in Chinese with English abstract)

Effects of different threshing components on grain threshing and separating by tangential-axial test device

Tang Zhong, Li Yaoming^{*}, Xu Lizhang, Zhao Zhan, Li Hongchang

(Key Laboratory of Modern Agricultural Equipment and Technology, Ministry of Education and Jiangsu Province, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

Abstract: In order to study the effects of different threshing components on threshing and separating performance, a test of grain threshing and separating performance was carried out by using the rectangular tooth, short-rasp-bar, spike tooth, cutter tooth and trapezoidal tooth. The threshing and separating indexes, such as power, losing rate, impurity rate, primary threshing-separating rate, distribution of mixture along the axial and cylinder radial of the tangential-axial test device, were compared with the different threshing components under grain feed rate of 7 and 8 kg/s. Result showed that primary threshing-separating rate of the tangential flowing test-device with cutter tooth was 47.71%, and loss rate of axial flowing test-device was 0.25% at the grain feed rate of 7 kg/s. Unit power consumption, the loss rate and the completely threshing rate were 8.51 kW/(kg·s), 0.31%, and 99.96% respectively with the cutter tooth tangential flowing test-device and the spike tooth axial flowing test-device at the grain feed rate of 8 kg/s.

Key words: agricultural machinery, harvester, experiments, axial-threshing flow test-device, tangential flow test-device, threshing components, threshing-separating