

# 差速式玉米种子脱粒机的性能试验

李心平<sup>1</sup>, 高连兴<sup>2\*</sup>

(1. 河南科技大学车辆与动力工程学院, 洛阳 471003; 2. 沈阳农业大学工程学院, 沈阳 110161)

**摘要:** 为优化差速式玉米种子脱粒机脱粒系统的有关参数, 进而降低玉米种子在脱粒过程中的损伤, 该文采用二次回归正交旋转组合设计的方法, 以籽粒破碎率为主要性能指标, 选取直辊转速、喂入量、籽粒含水率为试验因素, 对差速式玉米种子脱粒机进行了性能试验。分析结果表明: 籽粒含水率对破碎率的影响呈二次函数关系, 籽粒含水率太大或太小, 对籽粒破碎率的影响都很大; 喂入量越小, 籽粒破碎率就越小, 当喂入量低于 0.9 kg/s 时, 籽粒破碎率稳定, 基本不受喂入量的影响; 直辊转速越小, 籽粒破碎率就越小; 直辊转速、籽粒含水率和喂入量对籽粒破碎率的交互影响也很显著, 当籽粒含水率在 18%, 喂入量在 0.9 kg/s, 直辊转速在 200 r/min 时, 籽粒破碎率取得最小值。研究成果对进一步研究玉米种子的差速脱粒原理、优化脱粒系统参数、开发低损伤脱粒工艺具有重要的意义。

**关键词:** 试验, 优化, 种子, 脱粒, 破碎率

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2009.12.018

中图分类号: S226.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2009)-12-0102-05

李心平, 高连兴. 差速式玉米种子脱粒机的性能试验[J]. 农业工程学报, 2009, 25(12): 102-106.

Li Xinping, Gao Lianxing. Performance test on corn thresher with different-speed threshing parts[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(12): 102-106. (in Chinese with English abstract)

## 0 引言

玉米种子脱粒是收获和加工过程中的关键环节, 它决定了玉米种子的破损程度。破碎玉米的存在影响玉米种子的安全储藏期、能降低种子的发芽率、容易产生霉菌等。所以, 降低玉米种子脱粒损伤成为机械脱粒的主要问题<sup>[1-13]</sup>。

差速式玉米种子脱粒机具有不伤胚芽、不断玉米芯、破碎率低、未脱净率低及适应性强等特点, 能够满足玉米种子脱粒的要求。本文是在差速原理的脱粒机<sup>[9]</sup>上对玉米种子进行多因素试验, 以便为优化该脱粒系统提供技术依据。

## 1 基本构造和原理

### 1.1 基本构造

本机由机架部分、进料部分、脱粒部分、清选部分及籽粒回收机构等部分构成, 如图 1 所示。

脱粒装置结构如图 2 所示。本脱粒装置由进料区、脱粒区、排料区、排芯口等部分构成。其中脱粒区为本机的关键部分。

本机中两辊直径、长度都相等, 分别取 168 mm、820 mm, 其上凸棱高度取 10 mm; 螺旋辊采用多螺旋线头等距离分布排列, 螺线头数取 4, 螺旋升角  $\alpha$  取  $30^\circ$ ;

直辊齿数为 12。

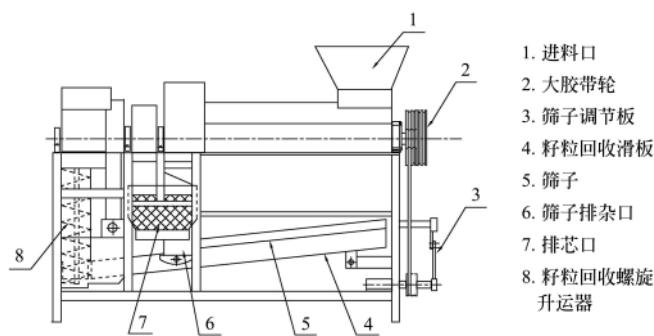


图 1 脱粒机整机结构示意图

Fig.1 Overall structure of seed corn thresher

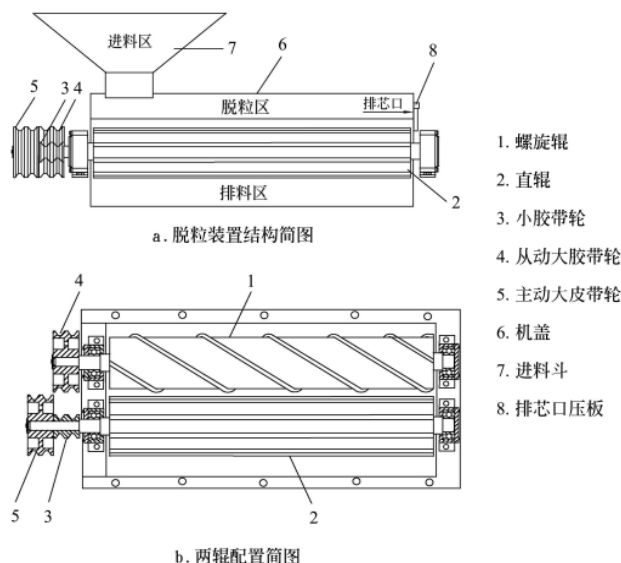


图 2 脱粒装置结构简图

Fig.2 Structure of seed corn threshing unit

收稿日期: 2009-04-27 修订日期: 2009-10-18

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(50675143); 河南科技大学博士科研启动基金资助(09001235); 教育部博士点基金项目(200801570007)

作者简介: 李心平(1973—), 男, 山西定襄人, 博士, 主要从事农业装备工程技术研究。洛阳 河南科技大学车辆与动力工程学院 83 号信箱, 471003。Email: aalxp@126.com

\*通信作者: 高连兴(1958—), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事农业动力与机械方面的研究。沈阳 沈阳农业大学工程学院, 110161。

Email: lianxinggao@126.com

1.2 工作原理

玉米果穗通过机盖上方的进料斗喂入，皮带轮带动两辊转动，两辊以不同的转速同方向转动，在脱粒区内，同高度安装在机架上的螺旋辊与直辊组成差速旋转脱粒部件，玉米果穗在脱粒的同时向排芯口运动，脱下的籽粒随同部分破裂玉米芯等杂质从两辊间隙落到排料区，从排料区出来的杂质经筛上的出口排出，玉米籽粒经筛子下方籽粒回收滑板回收，在机盖后方，设有排芯口，排芯口上设有压板，根据不同品种玉米果穗的含水率的不同，可调整压板的压力，以保证玉米果穗脱净率，脱净的玉米芯经排芯口排出机外，既完成整个脱粒过程。

2 试验设备、方法和材料

试验是在图 1 所示的脱粒机上进行。电动机与脱粒装置上的大皮带轮相连，由电动机传递动力给两辊，两辊通过三角带连接，该电动机由 JD1A-40 型电磁调速器控制。电磁调速电机功率为 5.5 kW，可调速范围为 120~1 200 r/min。

破碎率的计算公式

$$d = w/W \times 100\%$$

式中： $d$ ——样品中损伤籽粒的百分比； $w$ ——样品中损伤籽粒的数量； $W$ ——样品中全部籽粒总数。

试验材料由辽宁东亚种业有限公司提供，品种为辽白 371，手工采摘。玉米穗从田间收回后，玉米穗含水率在 35%~40% 之间（湿基）；玉米粒含水率在 30%~35% 之间，因此，预先把种子分成两部分在地面上进行自然晾晒，使其中一部分玉米穗籽粒水分达到 25% 左右后，从其中取出 5 份样品，每份样品 25 kg；再使另一部分玉米穗籽粒水分达到 18% 左右后，从中取出 18 份样品，每份样品 25 kg，以备试验用。脱粒时种子玉米穗采用有序喂入，以保证喂入的均匀性。

3 试验方案的确定

根据单因素试验结果，选取直辊转速、喂入量和含水率 3 个因素，选取玉米籽粒破碎率为测试指标。

直辊转速小于 200 r/min 时，玉米穗脱净率急剧下降；大于 600 r/min 时，玉米穗破碎率急剧上升，因此，选取直辊转速的范围为 200~600 r/min。

喂入量小于 0.5 kg/s 时，不能满足生产率的要求；当喂入量大于 2.5 kg/s 时，破碎率增加很快，因此，选取喂入量的范围为 0.5~2.5 kg/s。

籽粒含水率大于 25% 或小于 10% 时，破碎率快速增加，因此，选取籽粒含水率的范围为 11.8%~24.4%。每次试验时采用低恒温烘干法对试验样品的含水率进行处理。

依据因素选二次回归正交旋转组合设计安排试验，因素水平编码见表 1。

根据三元二次回归正交旋转组合设计安排试验，进行 23 次试验，试验方案如表 2。

表 1 因素水平编码

Table 1 Coding of factor level

编码值 $x_j$	因素 ( $\gamma=1.682; m_0=9$ )		
	籽粒含水率 $Z_1/\%$	喂入量 $Z_2/(\text{kg} \cdot \text{s}^{-1})$	直辊转速 $Z_3/(\text{r} \cdot \text{min}^{-1})$
上星号臂 (+ $\gamma$ )	24.2	2.5	600
上水平 (+1)	21.7	2.1	519
零水平 (0)	18	1.5	400
下水平 (-1)	14.3	0.9	281
下星号臂 ( $\gamma$ )	11.8	0.5	200
	$x_1 = \frac{Z_1 - 18}{3.7}$	$x_2 = \frac{Z_2 - 1.5}{0.6}$	$x_3 = \frac{Z_3 - 400}{119}$

表 2 二次回归正交旋转组合设计试验表

Table 2 Experimental program for nonlinear orthogonal regression design

序号	籽粒含水率 $x_1/\%$	喂入量 $x_2/(\text{kg} \cdot \text{s}^{-1})$	直辊转速 $x_3/(\text{r} \cdot \text{min}^{-1})$	籽粒破碎率 $y/\%$
1	21.7	2.1	519	0.81
2	21.7	2.1	281	0.42
3	21.7	0.9	519	0.83
4	21.7	0.9	281	0.43
5	14.3	2.1	519	0.85
6	14.3	2.1	281	0.59
7	14.3	0.9	519	0.71
8	14.3	0.9	281	0.35
9	24.2	1.5	400	0.97
10	11.8	1.5	400	0.86
11	18.0	2.5	400	0.72
12	18.0	0.5	400	0.30
13	18.0	1.5	600	0.85
14	18.0	1.5	200	0.28
15	18.0	1.5	400	0.30
16	18.0	1.5	400	0.32
17	18.0	1.5	400	0.27
18	18.0	1.5	400	0.34
19	18.0	1.5	400	0.37
20	18.0	1.5	400	0.37
21	18.0	1.5	400	0.40
22	18.0	1.5	400	0.25
23	18.0	1.5	400	0.30

4 试验因素对试验指标影响的回归分析

4.1 数学模型的建立

对试验结果进行统计分析，求得各试验因素与籽粒破碎率之间关系的回归方程如下

$$y = 0.325996 + 0.021454x_1 + 0.129098x_2 + 0.291575x_3 + 0.553564x_1^2 + 0.143131x_2x_1 + 0.148180x_2^2 + 0.059846x_3x_1 + 0.038515x_3x_2 + 0.203774x_3^2 \quad (1)$$

回归方程的方差分析结果见表 3。

查  $F$  表， $F_{0.05}(5,8)=3.69$ ， $F_{L_f} < F_{0.05}(5,8)$  不显著，说明方程拟合得好。进一步用统计量  $F$  回对方程进行检验，已知  $F_{0.05}(9,13)=2.71$ ， $F_{\text{回}} > F_{0.05}(9,13)$ ，说明回归方程显著。

表 3 方差分析表  
Table 3 Results of variance analysis

变异来源	平方和	自由度	均方	比值 $F$
回归	1.254360	9	0.139373	$F_{\text{回}}=30.44$
剩余	0.059527	13	0.004579	
失拟	0.039705	5	0.007941	$F_{\text{失}}=3.20$
误差	0.019822	8	0.002478	
总和	1.313887	22		

经  $t$  检验, 在  $\alpha=0.05$  显著水平下剔除  $b_2$ 、 $b_{13}$ 、 $b_{23}$ , 其他回归系数都在不同程度上显著, 将不显著项剔除, 得编码空间的回归方程为

$$y = 0.325996 + 0.021454x_1 + 0.291575x_3 + 0.553564x_1^2 + 0.143131x_2x_1 + 0.148180x_2^2 + 0.203774x_3^2 \quad (2)$$

表 4 籽粒破碎率方程回归系数及显著水平  
Table 4 Significance level and regression coefficients of broken rate for kernels

$T$ 检验项目	回归系数	$T$ 值	显著水平
$b_0$	0.325996	7.01	$<0.0001$
$b_1$	0.021454	-9.49	$<0.0001$
$b_2$	0.129098	0.64	0.5347
$b_3$	0.291575	-2.18	0.0484
$b_{11}$	0.553564	11.55	$<0.0001$
$b_{12}$	-0.143131	-2.14	0.0517
$b_{22}$	0.148180	3.10	0.0085
$b_{13}$	0.059846	0.89	0.3906
$b_{23}$	-0.038515	-0.57	0.5753
$b_{33}$	0.203774	4.25	0.0010

## 4.2 双因素对试验指标的影响效应分析

### 4.2.1 籽粒含水率 $x_1$ 和喂入量 $x_2$ 对籽粒破碎率的影响效应分析

在式 (2) 中, 取  $x_3=0$ , 得编码空间内籽粒含水率  $x_1$  和喂入量  $x_2$  与籽粒破碎率  $y_1$  之间的关系为

$$y_1 = 0.325996 + 0.021454x_1 + 0.553564x_1^2 + 0.143131x_2x_1 + 0.148180x_2^2 \quad (3)$$

图 3 为编码空间内籽粒含水率  $x_1$  和喂入量  $x_2$  与籽粒破碎率  $y_1$  之间的关系曲面图。

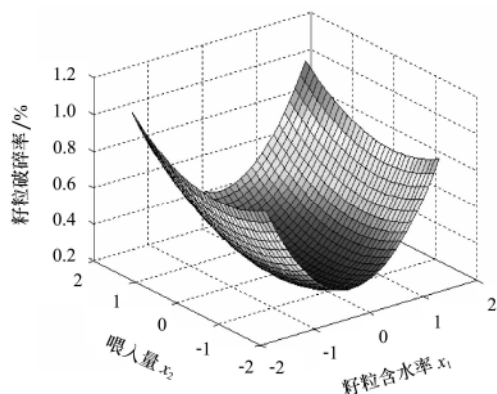


图 3 籽粒含水率和喂入量对籽粒破碎率的影响  
Fig.3 Impact of kernel moisture contents and feeding quantity on broken rate

从图 3 中可以看出, 随籽粒含水率的增加, 籽粒破碎率先有下降的趋势, 接着在一定范围内变化趋缓, 而后又急剧上升, 这是因为籽粒含水率过低, 籽粒硬脆而易被击碎, 籽粒破碎率随种子含水率的增加而下降; 在 16%~18% 范围内, 籽粒破碎率比较稳定, 变化不大; 在 18%~24.4% 范围内, 籽粒含水率较高, 籽粒饱满, 且较软、表皮柔韧性大, 种子间排列紧密, 冲击时易破碎, 籽粒破碎率有上升趋势<sup>[2,7]</sup>。这与单因素的分析一致; 当籽粒含水率固定在某一水平时, 随喂入量的增加, 籽粒破碎率基本上呈缓慢上升趋势, 这是因为当喂入量低于 1 kg/s 时, 玉米穗的脱粒是有序脱粒, 籽粒破碎率稳定, 基本不受喂入量的影响; 当喂入量超过 0.9 kg/s 时, 直辊与玉米穗接触次数减少, 玉米穗无序脱粒加大, 玉米穗与玉米穗的相互随机作用也增加, 种子破碎率上升趋势就加快, 这与单因素的分析一致; 籽粒含水率和喂入量对籽粒破碎率的交互影响也很显著, 当籽粒含水率在 -1.682 水平与 1.682 水平 (实际值为 11.8% 与 24.2%), 喂入量在 1.682 水平 (实际值为 2.5 kg/s) 时, 籽粒破碎率取得最大值。

由以上分析可知, 籽粒含水率太大或太小, 对籽粒破碎率的影响都很大; 喂入量越大, 籽粒破碎率也越大。

### 4.2.2 籽粒含水率 $x_1$ 和直辊转速 $x_4$ 对籽粒破碎率的影响效应分析

在式 (2) 中, 取  $x_2=0$ , 得编码空间内籽粒含水率  $x_1$  和直辊转速  $x_3$  与籽粒破碎率  $y_2$  之间的关系为

$$y_2 = 0.325996 + 0.021454x_1 + 0.291575x_3 + 0.553564x_1^2 + 0.203774x_3^2 \quad (4)$$

图 4 为编码空间内籽粒含水率  $x_1$  和直辊转速  $x_3$  与籽粒破碎率  $y_2$  之间关系曲面图。

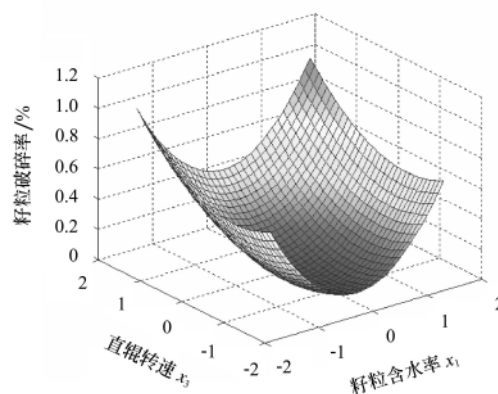


图 4 籽粒含水率和直辊转速对籽粒破碎率的影响  
Fig.4 Impact of kernel moisture contents and rotating speed of straight roller on broken rate

从图 4 中可以看出, 籽粒含水率和直辊转速对籽粒破碎率的交互影响显著, 当籽粒含水率在 -1.682 与 1.682 (实际值为 11.8% 与 24.2%), 直辊转速在 1.682 (实际值为 600 r/min) 时, 籽粒破碎率取的最大值。当直辊转速固定在某一水平时, 随籽粒含水率的增加, 籽粒破碎率先有下降的趋势, 接着在一定范围内变化趋缓, 而后又

急剧上升, 这与单因素的分析一致; 当籽粒含水率固定在某一水平时, 随直辊转速的增加, 籽粒破碎率有增加的趋势, 直辊转速越大, 籽粒破碎率也越大, 表明直辊转速与籽粒破碎率呈正相关<sup>[7,14-16]</sup>, 这与单因素分析的结果相符合。直辊转速越小, 对降低种子玉米损伤有利, 但会影响脱粒效果与生产效率, 在实际生产中要根据生产率确定直辊转速。

由以上分析可知, 籽粒含水率太大或太小, 对籽粒破碎率的影响都很大; 直辊转速越大, 籽粒破碎率也越大。

#### 4.2.3 喂入量 $x_2$ 和直辊转速 $x_3$ 对籽粒破碎率的影响效应分析

在式(2)中, 取  $x_1=0$ , 得编码空间内喂入量  $x_2$  和直辊转速  $x_3$  与籽粒破碎率  $y_3$  之间的关系为:

$$y_3 = 0.325996 + 0.291575x_3 + 0.148180x_2^2 + 0.203774x_3^2 \quad (5)$$

图 5 为编码空间内喂入量  $x_2$  和直辊转速  $x_3$  与籽粒破碎率  $y_3$  之间的关系曲面图。

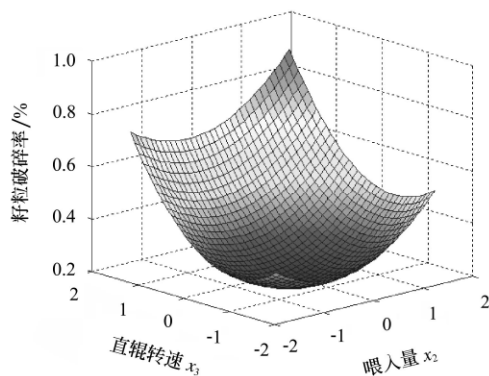


图 5 喂入量和直辊转速对籽粒破碎率的影响

Fig.5 Impact of feeding quantity and rotating speed of straight roller on broken rate

从图 5 中可以看出, 当直辊转速固定在某一水平时, 随喂入量的增加, 籽粒破碎率基本上呈缓慢上升趋势; 当喂入量固定在某一水平时, 随直辊转速的增加, 籽粒破碎率有增加的趋势, 直辊转速越大, 籽粒破碎率也越大, 表明直辊转速与籽粒破碎率呈正相关, 这与单因素分析的结果相符合。喂入量和直辊转速对籽粒破碎率的交互影响显著, 当喂入量在 1.682 (实际值为 2.5 kg/s), 直辊转速在 1.682 (实际值为 600 r/min) 时, 籽粒破碎率取的最大值。

由以上分析可知, 喂入量越大, 籽粒破碎率也越大; 直辊转速越大, 籽粒破碎率也越大。

## 5 结 论

1) 研究表明, 籽粒含水率太大或太小, 对籽粒破碎率的影响都很大; 喂入量越小, 籽粒破碎率就越小, 当喂入量低于 0.9 kg/s 时, 籽粒破碎率稳定, 基本不受喂入量的影响; 直辊转速越小, 籽粒破碎率就越小。

2) 直辊转速、籽粒含水率和喂入量对籽粒破碎率的

交互影响也很显著, 当籽粒含水率在 18%, 喂入量在 0.9 kg/s, 直辊转速在 200 r/min 时, 籽粒破碎率取的最小值。

3) 通过籽粒含水率、喂入量和直辊转速对籽粒破碎率的多因素试验, 得出了单、双因素对种子玉米差速脱粒过程的影响规律, 为优化种子玉米差速脱粒系统和降低玉米种子在脱粒过程中的损伤奠定了理论基础。

## [参 考 文 献]

- [1] 李心平, 马福丽, 高连兴. 玉米种子的机械损伤对其发芽率的影响[J]. 农机化研究, 2009, 31(3): 34—35.  
Li Xinping, Ma Fuli, Gao Lianxing. Impact of mechanical damage of corn seed to its germination percentage[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2009, 31(3): 34—35. (in Chinese with English abstract)
- [2] 李心平, 高连兴, 马福丽. 玉米种子跌落冲击的试验研究[J]. 农业工程学报, 2009, 25(1): 113—116.  
Li Xinping, Ma Fuli, Gao Lianxing. Dropping impact experiment on corn seeds[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2009, 25(1): 113—116. (in Chinese with English abstract)
- [3] 申德超, 李文瑞. 5TZ—120型脱粒机的试验研究[J]. 农业工程学报, 1995, 11(4): 48—51.  
Shen Dechao, Li Wenrui. Experimental research on 5TZ-120 thresher[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 1995, 11(4): 48—51. (in Chinese with English abstract)
- [4] 李小化, 陈莲. 斗式提升机提升玉米产生破碎的原因探讨[J]. 粮食与饲料工业, 2004, (1): 15—16.  
Li Xiaohua, Chen Lian. The reasons on producing broken corn with Bucket elevator[J]. Cereal & Feed Industry, 2004, (4): 55—56. (in Chinese with English abstract)
- [5] 张明学, 赵祥涛, 辛烁军. 东北玉米颗粒破碎敏感性分析报告[J]. 粮食流通技术, 2005, (5): 18—20.  
Zhang Mingxue, Zhao Xiangtao, Xin Shuojun. Analysis report on corn kernel breakage sensitivity in Northeast[J]. Grain Distribution Technology, 2005, (5): 18—20. (in Chinese with English abstract)
- [6] 何树国, 车刚, 万霖. 5TY-10A 型玉米种子脱粒机的研制与试验研究[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2006, 18(3): 55—59.  
He Shuguo, Che Gang, Wan Lin. Manufacture and study on 5TY-10A type corn seed thresher[J]. Journal of Heilongjiang August First Land Reclamation University, 2006, 18(3): 55—59. (in Chinese with English abstract)
- [7] 李心平, 高连兴, 马福丽, 等. 玉米种子冲击损伤的试验研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2007, 38(1): 89—93.  
Li Xinping, Gao Lianxing, Ma Fuli, et al. Experimental research of corn seed kernel on the impacting damage[J]. Journal of Shenyang Agricultural University, 2007, 38(1): 89—93. (in Chinese with English abstract)
- [8] 张红梅, 逢晶. 对玉米破碎问题的分析及防止办法的思考[J]. 粮食储藏, 2004, (4): 55—56.  
Zhang Honhimei, Pang Jin. Analysis of corn broken and thinking of Preventing approach[J]. Grain Storage, 2004, (4):

- 55—56. (in Chinese with English abstract)
- [9] 李心平, 马福丽, 高连兴. 差速式玉米种子脱粒机的设计[J]. 农业机械学报, 2008, 39(8): 192—195.  
Li Xinping, Ma Fuli, Gao Lianxing. Design on seed corn thresher with different speeds threshing parts[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural machinery, 2008, 39(8): 192—195. (in Chinese with English abstract)
- [10] Akubuo C O. Performance evaluation of a local maize sheller [J]. Biosystems Engineering, 2002, 83(1) :77—83.
- [11] Fandohan P, Ahouansou R, Houssou P. Impact of mechanical shelling and dehulling on fusarium infection and fumonisin contamination in maize[J]. Food Additives and Contaminants, 2006, 23(4): 415—421.
- [12] Prokhazka B. Akoletkiv. Study the broken maize grain on tangential thresher[J]. Transactions of the ASAE, 1998, 20(5): 117—119.
- [13] Candia A, Saasa A R, Muzei J, et al. Improving the AEATRI-motorized maize sheller to meet the market demands of commercial maize farmers[J]. Uganda Journal of Agricultural Sciences, 2004, 9(1): 569—573.
- [14] 周旭, 李心平, 高连兴. 两种脱粒滚筒的玉米籽粒损伤试验研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2005, 36(6): 756—758.  
Zhou Xu, Li Xinping, Gao Lianxing, Liu Mingguo. Comparison of corn kernel damage using two types of threshing cylinders[J]. Journal of Shenyang Agricultural University, 2005, 36(6): 756—758. (in Chinese with English abstract)
- [15] 李心平, 高连兴. 种子玉米籽粒果柄断裂机理的试验研究[J]. 农业工程学报, 2007, 23(11): 47—51.  
Li Xinping, Gao Lianxing. Study on breaking mechanism of kernel stalk of corn seed[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2007, 23(11): 47—51. (in Chinese with English abstract)
- [16] 潘庆和. 5TY-10玉米脱粒机的性能测试[J]. 现代化农业, 1994, 181(8): 36—37.  
Pan Qinghe. Performance test of 5TY-10 type corn sheller[J]. Modernizing Agriculture, 1994, 181(8): 36—37. (in Chinese with English abstract)

## Performance test on corn thresher with different-speed threshing parts

Li Xinping<sup>1</sup>, Gao Lianxing<sup>2※</sup>

(1. College of Vehicle and Motive Power Engineering, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, China;

2. College of Engineering, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

**Abstract:** In order to optimize parameters of threshing system of corn thresher with different speeds threshing parts, and minimize mechanical damage of corn seeds in the course of threshing, an experiment of second order regression orthogonal rotation design was carried out with rotating speed of straight roller, feeding quantity and kernel water contents as influence factors and broken rate of kernel as major criterion. The results of testing showed that relation of water content and kernel broken rate was quadratic function, and the broken rate of kernel was increased with the increasing or reducing of the water contents. The broken rate of kernel was increased with the increasing of feeding quantity. When the feeding quantity was less than 0.9 kg/s, the broken rate of kernel was stable and unaffected by the feeding quantity; the broken rate of kernel was also increased with the increasing of the rotating speed of straight roller. There was significantly interactive effect for broken rate of kernel among the three influence factors. The value of kernel broken rate reached minimum with kernel water contents 18%, feeding quantity 0.9 kg/s and the rotating speed of straight roller 200 r/min. This research has important meanings for future research on mechanism of seed corn thresher and parameters optimization of threshing system, and it also is useful for developing threshing technology with low damage.

**Key words:** experiments, optimization, seed, threshing, broken rate