

## 降低小型小麦联合收获机功率消耗的措施

刘焕新<sup>①</sup> 康振谦 李问盈<sup>②</sup>

(河北省农业机械化研究所) (中国农业大学机械工程学院)

**摘要** 4LZ-125型小麦联合收获机与功率为8.8kW的小型拖拉机配套能进行正常作业,其原因是采用双层割刀减少了脱粒功耗和增大滚筒的转动惯量,从而弥补了功率储备的不足。

**关键词** 小麦联合收获机; 小型; 功率消耗

**中图分类号** S 225.3

## Method for Reducing Power Consumption of Small Wheat Combine

Liu Huanxin Kang Zhenqian Li Wenying

(Hebei Agricultural Mechanization Research Institute) (College of Machinery Engineering, CAU)

**Abstract** 4LZ-125 wheat combine can be operated with a small tractor of 8.8 kW. The threshing efficiency is increased by mounting the 2-set cutter component and the power of the threshing cylinder is raised by increasing the rotating inertia of the cylinder.

**Key words** wheat combine; small; power consumption

小型拖拉机与小型联合收获机配套进行收获作业,与我国目前的生产力水平是相适应的。如何充分利用有限的动力完成联合收获作业是小型联合收获机研制与开发中的一个关键问题。河北省农业机械化研究所与石家庄市获鹿建筑工具厂共同研制开发的4LZ-125型小麦联合收获机,采用双层割刀切割、链条刮板输送、纹杆板齿轴流脱粒和简易结构风选,较好地解决了动力有限与作业性能之间的矛盾。对4LZ-125型小麦联合收获机的生产及性能测试结果<sup>③</sup>为:总作业时间1730min,总作业面积6.01hm<sup>2</sup>,班次生产率0.21hm<sup>2</sup>·h<sup>-1</sup>,配套动力11kW,割幅125cm,喂入量0.47kg·s<sup>-1</sup>,可靠度96.1%,含杂率7.24%,割台损失率0.77%,未脱净损失率0,分离清选损失率0.62%,总收获损失率1.39%。由此可知,除含杂率稍高外,其余指标基本符合规定要求,尤其是班次生产率明显优于同类型的其他几种机器。其原因是动力利用更为合理。

### 1 动力消耗测试

为考察4LZ-125型小麦联合收获机的动力消耗,进行了田间测试。采用多通道CX-4型便携式微机动态应变仪进行数据的采集和处理,以JD和J型集流环联接240Ω测扭箔式应变片

收稿日期:1997-10-05

①刘焕新,河北省石家庄市河北省农业机械化研究所,050011

②李问盈,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)46信箱,100083

③王世全. 小型小麦联合收获机对比选型试验综合分析 with 评定报告. 河北省农机鉴定站,1992

作应变传感器。测试结果见表1。

表1 动力消耗测定结果<sup>①</sup>

测试号	喂入量/(kg·s <sup>-1</sup> )	发动机转速 n/(r·min <sup>-1</sup> )	消耗功率 P/kW		
			峰值	平均值	波峰差值
1	0.530	1 546	9.92	4.36	5.56
2	0.648	1 747	10.53	5.33	5.20
3	0.596	1 710	10.81	5.14	5.67
平均	0.591	1 668	10.42	4.94	5.48
空行	0	2 000	7.00	1.32	5.68

说明:小麦品种“山东1604”,自然高度690 mm,产量6.795 t·hm<sup>-2</sup>,草谷比0.556,籽粒含水率17.88%。

据表1中的发动机转速和动力消耗的平均值绘出的4LZ-125型联合收获机所需功率P随发动机转速n的变化曲线,如图1所示。可以看出,平均功耗与发动机转速成正比关系,而峰值功耗无明显规律(见表1)。从表1看出,空行波峰功耗大于作业波峰功耗,并且大于任何一次试验值,说明功耗峰值主要来自行走。行走波峰随地面情况和土壤特性而异,且波峰出现时间极短,这是因为储存在滚筒等转动部件中的动能释放出来后弥补了行走所引起的波峰。

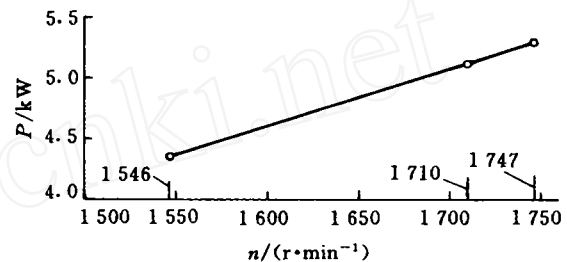


图1 4LZ-125型联合收获机所需功率P随发动机转速n的变化

文献[1]指出,对于大中型联合收获机,随机器前进速度的加大(喂入量增加),分离、清选和输送所耗功率变化不大,割台所耗功率增加也不多,消耗功率最多的是脱粒滚筒和行走部分,随前进速度的加快而有较大的增加。

## 2 动力消耗低的原因分析

由表1可见,4LZ-125型联合收获机平均作业功耗为4.94 kW,峰值10.81 kW。说明它与11.03 kW的拖拉机配套是可行的。实际上用户将它与8.8 kW拖拉机配套也能正常作业。其主要原因如下。

### 2.1 采用双层割刀降低了脱粒功耗

上层割刀切割长度为350 mm左右的穗部,喂入脱粒滚筒,一般草谷比为0.4~0.5,前进速度约0.5 m·s<sup>-1</sup>,这就减少了秸秆喂入量,可降低30%以上的功耗。下层割刀切割留下的秸秆铺放在田间,可用作秸秆覆盖或收回它用。

按文献[2]提供的往复式切割器的功率计算公式计算出增加一层割刀的功率消耗为0.75 kW。4LZ-125型小麦联合收获机一般喂入量为0.5~0.6 kg·s<sup>-1</sup>,按0.6 kg·s<sup>-1</sup>计,喂入整秸秆时的脱粒功耗为6.9 kW(kg·s<sup>-1</sup>)<sup>-1</sup>[3]×0.6 kg·s<sup>-1</sup>=4.14 kW,切断400 mm喂入的脱粒功

①么其恒. 小型联合收获机功率消耗试验报告. 河北省农业机械化研究所,1992

耗为  $3.3 \text{ kW}(\text{kg} \cdot \text{s}^{-1})^{-1[3]} \times 0.6 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1} = 1.98 \text{ kW}$ , 切断 400 mm 后脱粒功耗与单层割刀功耗之和为  $1.98 \text{ kW} + 0.75 \text{ kW} = 2.73 \text{ kW}$ 。这样, 采用双层割刀节省的功率为  $4.14 \text{ kW} - 2.73 \text{ kW} = 1.41 \text{ kW}$ , 所消耗的功率降低 34%。

## 2.2 增大转动惯量弥补了功率储备的不足

4LZ-125 型小麦联合收获机作业时瞬时功耗峰值达 10.42 kW, 如与 8.8 kW 拖拉机配套时, 超出发动机标定功率 1.62 kW; 但由于平均功耗只有 4.94 kW, 这样在正常作业时, 发动机的输出功率大于平均功耗, 剩余功率便以动能的形式储存于飞轮、脱粒滚筒等转动部件中。当遇到地面不平、作物过密、秸秆潮湿等因素引起负荷变大的瞬间, 储存的动能便释放出来, 可弥补动力的不足, 实现瞬时超载作业。

4LZ-125 型小麦联合收获机, 通过适当增大辐板轮边缘部位的质量、适当加大滚筒皮带轮及相关皮带的直径, 在一定程度上增大了滚筒等部件的转动惯量, 提高了机组的动能储备, 增强了瞬时超载能力, 作业时运行也比较平稳。虽然增大机组的转动惯量能提高机组的动能储备和机组作业的平稳性, 但是也有结构加大、机组质量增加和起动迟缓以及在起动时冒黑烟等不良后果; 所以增大转动惯量也应适当。

## 3 结 论

1) 4LZ-125 型小麦联合收获机, 采用双层割刀减小了喂入量, 同时简化了清选机构, 可以降低作业时的平均功耗, 是节省动力的一项有效措施。与 8.8 kW 拖拉机配套, 在正常情况下略有动力储备, 基本能满足正常作业的需要。

2) 适当增加机器系统的转动惯量, 增大转动部件的能量储备, 是提高瞬时超载作业能力、弥补小型拖拉机动力不足的途径。

3) 采取以上措施提高了机组的作业效率和适时性, 可使农村保有量最多的小型拖拉机与小麦联合收获机配套进行收获作业, 提高了小型拖拉机的利用率。

## 参 考 文 献

- 1 镇江农业机械学院编. 农业机械学(下册). 北京: 中国农业机械出版社, 1981. 235
- 2 王 岳, 王秀梅. 喂入长度对轴流脱粒性能的影响. 农机情报资料, 1984(4): 10
- 3 中国农业机械化科学研究院编. 农业机械设计手册(上册). 北京: 机械工业出版社, 1988. 925