

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 50195—2000

小型面粉加工成套设备 产品可靠性评定方法 (内部使用)

2000-08-18 发布

2000-12-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

为实施小型面粉加工成套设备产品的可靠性考核、认定工作，特制定本标准。

本标准的附录 A 为标准的附录。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：山东省农业机械科学研究所。

本标准参加起草单位：河南企鹅集团有限公司、山东面粉机械厂、河南中原轧辊有限公司、河南修武永乐粮机集团、河南漯河轧辊厂、河北赞皇机械厂、安徽五河机械厂、河南南阳光辉机械厂、山东虎山粮油机械股份有限公司。

本标准主要起草人：周庆农、孙众沛、马乃兰、李运良、张清博。

小型面粉加工成套设备
产品可靠性评定方法
(内部使用)

1 范围

本标准规定了小型面粉加工成套设备产品的可靠性评定办法、使用试验方法及故障判定规则。
本标准适用于小型面粉加工成套设备(以下简称面粉成套设备)产品的可靠性评定。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

JB/T 8838.2—2000 小型面粉加工成套设备 试验方法

3 术语定义

本标准采用下列定义。

3.1 故障

凡面粉成套设备不能完成其规定功能或性能下降超过规定范围的一切现象,均称作故障或失效。

3.2 本质故障

由于面粉成套设备本身固有的缺陷而引起的故障称为本质故障。

如:由于磨辊材质不合格或磨辊拉丝不当引起的所加工面粉的磁性金属物超过规定值,由于运动参数设计不当或机件加工质量达不到要求引起的噪声值超过规定值,由于风网系统设计不当引起的风运系统不能正常工作,由于清理设备质量达不到要求而导致小麦清理效果不合格,由于强度、材质、加工和装配等方面的原因所引起的机件过度变形、断裂、过度磨损、轴承过热、紧固件松动或失效、轴承漏油、筛体漏粉等都属于本质故障。

3.3 从属故障

由本质故障导致产生的派生故障称为从属故障。

如:由于分级筛或提粉筛的转子零件损坏导致筛绢破裂及其它零件损坏,则转子零件的损坏属本质故障,而由此引起的其它零件的损坏属从属故障。再如由于风运系统工作不正常,造成掉料堵料,影响有关设备的正常运转,甚至导致机件损坏,电动机烧坏,则风运系统故障为本质故障,其它机件和电动机的损坏属从属故障。

3.4 误用故障

用户不按使用说明书的规定使用和操作而引起的故障称为误用故障。

如：由于小麦润麦时间不当、润水量不合适而造成设备性能下降超过规定值或导致面粉不合格，由于物料流量控制不当而导致某些项目不合格或导致设备不能正常运转等都属于误用故障。

4 可靠性评定方法

4.1 可靠性评定指标

4.1.1 平均首次失效前时间 MTTF

$$MTTF = \frac{1}{r} \left(\sum_{i=1}^r t_i + \sum_{j=1}^{n-r} t_j \right) \dots\dots\dots (1)$$

式中：MTTF——面粉成套设备平均首次失效前时间，h；

n ——被调查或被试验面粉成套设备套数；

r ——被调查或被试验面粉成套设备在使用或试验期间出现首次故障（轻度故障除外）的套数；

t_i ——第 i 套面粉成套设备发生首次故障时的累计工作时间，h；

t_j ——用户调查或可靠性试验结束时，未发生首次故障的第 j 套面粉成套设备的累计工作时间，对进行可靠性试验的面粉成套设备即为定时截尾试验时间，h。

若被评定试验的面粉成套设备在规定时间内均未出故障（轻度故障除外），规定以 $MTTF > \sum_{j=1}^n t_j$ 表示。

4.1.2 平均失效间隔时间 MTBF

$$MTBF = \frac{1}{r_a} \sum_{i=1}^n t_{ci} \dots\dots\dots (2)$$

式中：MTBF——面粉成套设备平均失效间隔时间，h；

n ——被调查或被试验面粉成套设备套数；

t_{ci} ——第 i 套被调查面粉成套设备的累计工作时间，对进行可靠性评定试验的面粉成套设备为规定的定时截尾时间，h；

r_a ——被调查或被试验面粉成套设备在使用或试验期间所发生的故障数（轻度故障除外）。

若所有被试验的面粉成套设备在规定的试验期内均未出故障（轻度故障除外），则规定以 $MTBF > \sum_{i=1}^n t_{ci}$ 表示。

4.1.3 可靠度 R_t

$$R_t = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \dots\dots\dots (3)$$

式中： R_t ——可靠度，产品在可靠性考核时期内能保持其规定功能的时间比例，%；

MTBF——平均失效间隔时间，h；

MTTR——平均修复时间，h；

$$MTTR = \frac{1}{r_a} \sum_{i=1}^{r_a} t_{ri}$$

t_{ri} ——第 i 次故障所需要的修复时间，包括故障诊断、修理实施和调试时间的总和（从因故障停机直到诊断、修理完毕，再开机运转时间为止的时间），h。

4.2 评定方法

4.2.1 数据来源

用于面粉成套设备可靠性评定的数据可来自下列两个方面。

4.2.1.1 使用试验

按本标准使用试验方法的规定，结合生产使用进行可靠性试验所取得的数据。

4.2.1.2 用户调查

在用户中进行抽样调查所获得的面粉成套设备实际使用的可靠性数据。

4.2.2 故障判定

所有面粉成套设备的故障，均按本标准故障判定的规定对每个故障的性质及其类别逐一判定，以此作为计算有关指标的依据。

5 使用试验方法

本标准的使用试验方法主要用于批量生产的面粉成套设备的可靠性评定使用试验，试制样机的可靠性使用试验也可参照执行。

5.1 试验样机

5.1.1 试验样机数量

面粉成套设备 2 套。

5.1.2 抽样方法

由可靠性考核试验负责单位抽样人员监督，在工厂近一年内生产的合格产品中随机抽取。考虑到面粉成套设备中不少零件要到工地现场焊接成形，所以在工厂抽样时至少要抽足 2 套面粉成套设备的主要设备及部件（如清理间设备中的振动筛、平面回转筛、打麦机、洗麦甩干机、着水机、去石机、风机，粉间设备中的磨粉机、提粉筛、分级筛、风机、卸料器及控制柜等）。

5.1.3 送到试验地点的试验样机，每台均应具有下列文件及备件：

- a) 面粉成套设备抽样登记表；
- b) 面粉成套设备出厂合格证；
- c) 面粉成套设备使用说明书；
- d) 按使用说明书或可靠性考核试验有关文件规定的应带的备件。

5.2 试验方法

5.2.1 面粉成套设备的使用条件应符合使用说明书的有关规定。

5.2.2 面粉成套设备安装完成后空转磨合 15 min。

5.2.3 粉间设备在正式投入制粉作业之前应研磨麸皮 15 min，以清理磨辊、磨膛、筛理设备及风运管路系统。

5.2.4 面粉成套设备在完成空转磨合及研磨麸皮清理后，开始磨粉使用试验。

5.2.4.1 使用试验规定加工标准粉、特制二等粉或特制一等粉。

5.2.4.2 使用试验过程中，加工标准粉时磨辊厘米时产量应不低于 4.0 kg/(cm·h)，加工特制二等粉时应不低于 3.0 kg/(cm·h)，加工特制一等粉时应不低于 2.5 kg/(cm·h)。

5.2.4.3 使用试验可靠性考核时间为 200 h（每套面粉成套设备累计工作时间）。

5.2.4.4 在使用试验过程中，在试验初期（正常工作之时）、中期（100 h 以后）及后期（临近结束之

时)按 JB/T 8838.2—2000 的规定进行三次性能测试,将试验结果填入表 1。

5.2.4.5 做好每天的使用试验记录,将每班工作情况填入表 2。

5.2.5 面粉成套设备使用试验期间(包括空转磨合、粉间设备研磨麸皮及性能测试)所发生的一切故障均应将其发生的时间、情况、原因分析、修复措施、修复工作时间等进行详细记录,并按本标准的有关规定判定故障所属类别记入表 3。

5.2.6 试验过程中(含性能试验),对出现的一般故障和严重故障,必须在排除以后才能继续试验。

5.2.7 使用试验结束后,按表 4 的要求填写面粉成套设备可靠性考核试验综合汇总表,按表 5 的要求填写可靠性考核试验结果汇总表。

5.3 试验报告

试验结束后,根据试验数据整理出试验结果和编制可靠性试验报告。可靠性试验报告应包括下列内容:

- a) 试验负责单位及参加单位;
- b) 试验目的、要求、起止日期及地点;
- c) 面粉成套设备主要技术规格参数;
- d) 试验条件;
- e) 试验结果;
- f) 试验结论。

6 故障判定规则

本标准的故障判定规则用于分析和评价面粉成套设备使用及试验中发生的故障。

6.1 故障分类

根据对面粉成套设备造成的危害程度及排除故障的难易程度将故障分为致命故障、严重故障、一般故障和轻度故障四类。其类别、名称、代号及说明如下:

类别	名称	代号	说明
I	致命故障	ZM	危及或导致人身伤亡,引起主要部件报废或造成重大经济损失的故障
II	严重故障	YZ	严重影响面粉成套设备正常使用,或规定的重要性能指标下降超出规定的范围,必须停机修理,且修理费用较高,在较短的有效时间内无法排除,需要更换较重要的零件,或要拆开主机更换零件的故障
III	一般故障	YB	明显影响面粉成套设备正常使用,修理费用中等,在较短的有效时间内可以排除的故障,即需要更换或修理外部零件的故障
IV	轻度故障	QD	轻度影响面粉成套设备使用,暂不会导致工作中断,修理费用低廉的故障,即在日常保养中能用随机工具容易排除的故障

6.2 判定规则

6.2.1 可靠性考核应统计面粉成套设备发生的本质故障,如果本质故障与从属故障同时发生,应按后果最严重的故障记入一次。误用故障不记入故障次数,但应如实记入故障登记表。

6.2.2 判定面粉成套设备故障类别时,应以其最终造成的后果来判定其故障类别,且只能判定为四类故障中的一类。

6.2.3 按使用说明书规定进行的保养和按期更换随机备件不作故障处理,但应做好记录。

6.2.4 对漏油、漏粉、漏麩及紧固件松动等故障，在统计故障次数时，均以—个密封结合面为—次计。

6.2.5 故障排除后重复出现的同一故障，应分别统计其故障次数。

6.2.6 判定故障类别时，可参照附录 A (标准的附录) 中的故障实例进行判定。但由于各种面粉成套设备结构不同，同一名称故障所致后果及排除难易程度会有较大的差异，因此在实际判定故障时，应根据各类故障的定义，参照故障实例，根据具体情况判定。

表 1 面粉成套设备性能试验结果汇总表

产品型号：

制造单位：

样机编号：

出厂日期：

试验地点：

试验起止日期：

序号	测试项目		试验前期		试验中期		试验后期		备注
			1号样机	2号样机	1号样机	2号样机	1号样机	2号样机	
1	面粉磁性金属物 g/kg								
2	吨粉耗电 kW·h/t								
3	磨辊厘米时产量 kg/(cm·h)								
4	噪声 dB	麦间							
		粉间							
5	粉尘 浓度 mg/m ³	麦间							
		粉间							
6	磨下物最高温度 °C								
7	磨粉机轴承最大 温升 °C								
8	面粉精度								
9	面粉粗细度 %								
10	面粉灰分(干) %								
11	面粉面筋质(湿) %								
12	面粉含沙量 %								
13	面粉水分 %								

JB/T 50195—2000

14	面粉气味、口味							
15	小麦灰分降 %							
16	小麦增碎率 %							

参加测试人员：

表 2 面粉成套设备可靠性考核试验班次记录表

产品型号：

制造单位：

样机编号：

出厂日期：

试验地点：

试验开始日期：

序号	试验日期 (月、日)	工作时间			加工量		耗电量 kW·h			磨辊厘米 时产量 kg 粉/ (cm·h)	吨粉 耗电 kW·h/t	故障 情况
		开始 h, min	终了 h, min	小计 h	小麦 kg	面粉 kg	开始 读数	终了 读数	小计			
累计 平均	!	!	!				!	!				

设备操作者：

记录：

可靠性考核人：

表 3 可靠性评定试验故障登记表

产品型号：

制造单位：

样机编号：

出厂日期：

试验地点：

试验开始日期：

序号	故障发生日期	故障名称	损坏件数量	损坏件累计工作时间	故障原因	故障类别	排除措施	修复时间 h	故障排除费用 (元)	样机累计工作

JB/T 50195—2000

				h					零件费	工时费	时间 h

设备操作者：

故障排除者：

可靠性考核人：

表 4 面粉成套设备可靠性考核试验综合汇总表

产品型号：

制造单位：

项 目		1 号 样 机	2 号 样 机
样机编号			
累计空转时间 h			
累计工作时间 h			
累计加工量 kg	小 麦		
	面 粉		
累计保养时间 h			
累计修复时间 h			
累计耗电量 kW·h			
平均吨粉电耗 kW·h/t			
平均磨辊厘米时产量 kg/(cm·h)			
试验地点			
参加试验人员			

表 5 可靠性考核试验结果汇总表

产品型号：

制造单位：

试验地点：

试验起止日期：

故 障 类 别	1 号 样 机	2 号 样 机	合 计
致命故障			
严重故障			

JB/T 50195—2000

一般故障			
轻度故障			
故障累计			
<p>可靠性指标：</p> <p>MTTFF= h</p> <p>MTBF= h</p> <p>R_t= %</p>			

(标准的附录)

小型面粉加工成套设备故障实例

附 录 A

A 1 通用部分

序 号	名 称	故 障 模 式	情 况 说 明	故障类别
1	机 体	断裂	包括各主要单机	I
2	机 架	开焊、断裂		II
3	重要零件	损坏		II
4	各单机外部重要零件	损坏		II
5	各单机内部紧固件	损坏或脱落		II
6	各单机外部重要紧固件	多个损坏或脱落	导致连接失效	II
7	风 机	叶轮损坏		II
8	各单机内部一般零件	损坏		III
9	各单机外部一般零件	损坏		III
10	表面涂漆	大面积脱落		III
11	传送带	多根损坏	导致工作中断	III
12	传送齿轮	损坏		III
13	电气开关、仪表	损坏		III
14	线路接头、电线	损坏		III
15	各单机外部一般紧固零件	个别损坏或脱落	未致连接失效	IV
16	各单机标牌	脱落		IV
17	表面涂漆	局部脱落		IV
18	传送带	多根损坏	未致工作中断	IV
19	风运系统	掉料		IV
20	管 路	连接失效		IV

A 2 性能部分

序号	名称	故障模式	情况说明	故障类别
1	面粉中磁性金属物	超过 0.003 g/kg		II
2	吨粉耗电	大于规定值 110%		II
3	磨辊厘米时产量	较标准规定值低 1.0 kg/(cm·h) 以下		II
4	麦间噪声	大于 95 dB		II
5	粉间噪声	大于 90 dB		II
6	粉尘浓度	大于 10 mg/m ³		II
7	吨粉耗电	为规定值的 100%~110%		III
8	磨辊厘米时产量	较标准规定值低 0.5 kg/(cm·h) 以下		III
9	面粉含砂量	大于 0.03%		III
10	磨粉机轴承温升	大于 25°C		III
11	面粉灰分	超出规定值		III
12	小麦增碎率	超出规定值		III
13	小麦灰分降	小于 0.06%		III
14	面粉含砂量	大于 0.02% 而小于 0.03%		IV

A 3 主要设备

序号	名称	故障模式	情况说明	故障类别
1	磨粉机	磨辊脱轴		I
2	磨粉机	磨辊轴承失效		II
3	磨粉机	轴承部位往磨膛内渗油		II
4	洗麦机	甩干机振动大	需要重新校正平衡	II
5	打麦机	转子损坏		II
6	振动筛	偏心机构失效		II
7	磨粉机	轧距调节失灵		III
8	磨粉机	流量调节失灵		III
9	提粉筛	刷板、刷架或筛架损坏		III
10	风运系统	卸料不良	吸风粉太多	III
11	闭风器	工作失效		III
12	清理筛	筛片损坏		III
13	原粮卸料器	工作失效		IV
14	去石机	物料走单边, 排石不畅		IV

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
小 型 面 粉 加 工 成 套 设 备
产 品 可 靠 性 评 定 方 法
(内 部 使 用)

JB/T 50195—2000

*

机 械 科 学 研 究 院 出 版 发 行
机 械 科 学 研 究 院 印 刷

(北 京 首 体 南 路 2 号 邮 编 100044)

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 3/4 字 数 20,000
2000 年 11 月 第 一 版 2000 年 11 月 第 一 次 印 刷
印 数 1—500 定 价 15.00 元
编 号 2000—165