

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 50149—2000

小型辊式磨粉机 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

为实施小型辊式磨粉机产品的可靠性考核、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、中国农业机械化科学研究院、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、李志庆、李运良。

小型辊式磨粉机
产品可靠性评定方法
(内部使用)

JB/T 50149—2000

1 范围

本标准规定了小型辊式磨粉机产品的可靠性评定方法、使用试验方法及故障判定规则。

本标准适用于小型辊式磨粉机(以下简称磨粉机)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 5681—1991 小型辊式磨粉机 试验方法

3 术语定义

本标准采用下列定义。

3.1 故障

凡磨粉机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

由于磨粉机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或装配质量欠佳引起的噪声值超过规定值,由于强度、材质、加工和装配等方面原因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:磨粉机由于筛体运动零件损坏导致筛绢破裂及其它零件损坏,则筛体运动零件的损坏属本质故障,而由此引起的其它零件的损坏均属于从属故障。

3.4 误用故障

用户不按照磨粉机使用说明书规定使用和操作而引起的故障称为误用故障。

如:由于料斗无料以至两磨辊空磨造成磨辊早期磨损或面粉中磁性金属物超限等属于误用故障。

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 MTTFF

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

式中：MTTFF——磨粉机平均首次失效前时间，h；

n ——被调查或被试验磨粉机台数；

r ——被调查或被试验磨粉机在使用或试验期间出现首次故障（轻度故障除外）的台数；

t_i ——第 i 台磨粉机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 台磨粉机累计工作时间，对进行可靠性试验的磨粉机即为定时截尾试验时间，h。

若被评定试验的磨粉机在规定时间内均未出故障（轻度故障除外），规定以 $MTTFF > \sum_{j=1}^n t_j$ 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——磨粉机平均失效间隔时间，h；

n ——被调查或被试验磨粉机台数；

t_{ci} ——第 i 台被调查磨粉机的累计工作时间，对进行可靠性评定试验的磨粉机为规定的定时截尾时间，h；

r_a ——被调查或被试验磨粉机在使用或试验期间所发生的故障数（轻度故障除外）。

若所有被试验的磨粉机在规定的试验期内均未出现故障（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，即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

用于磨粉机可靠性评定的数据可来自下列三个方面。

4.2.1.1 使用试验

按本标准的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磨粉机实际使用的可靠性数据。

4.2.1.3 试验室可靠性试验

按特定方法，在可控条件的试验室内进行的磨粉机可靠性试验所取得的数据。进行这种试验，必须预先获知此种试验时间与用户实际使用时间之间的当量关系。

4.2.2 故障判定

所有磨粉机的故障，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磨粉机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

磨粉机整机 2 台。

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。抽样基数不少于 16 台，抽样数量为 4 台。

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) 磨粉机抽样登记表；
- b) 磨粉机出厂合格证；
- c) 磨粉机使用说明书；
- 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 磨粉机的使用条件应符合使用说明书的有关规定。

5.2.2 磨粉机安装完成后空转磨合 15 min。

5.2.3 磨粉机完成空转磨合后，用麸皮研磨 15 min，以清理磨辊、磨膛和筛理设备。

5.2.4 磨粉机完成空转磨合及研磨麸皮清理后，开始磨粉机使用试验。

5.2.4.1 使用试验规定加工标准粉。

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 5.0 kg 粉/（cm·h）。

5.2.4.3 使用试验可靠性考核时间为 200 h（每台样机的累计工作时间）。

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 5681 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 试验期间（包括空转磨合、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 试验过程中，凡出现非本质原因引起的重大损坏，可以启用备用样机重新进行试验。

5.2.8 试验结束后，按表 4 的要求填写磨粉机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) 磨粉机主要技术规格参数；
- 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磨粉机使用及试验中发生的故障。

6.1 故障分类

根据磨粉机故障造成的危害程度及排除故障的难易性，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	严重影响磨粉机正常使用，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，在较短有效时间内无法排除，需要更换较重要的零件，或要拆开机体更换零件的故障
III	一般故障	YB	明显影响磨粉机正常使用，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	轻度影响磨粉机使用，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排除的故障

6.2 判定规则

6.2.1 可靠性考核应统计磨粉机发生的本质故障，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 判定磨粉机故障类别时，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、漏麸及紧固件松动等故障，在统计故障次数时，均以一個密封结合面为一次计。

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。由于各种磨粉机结构不同，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 磨粉机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	吨粉耗电 kW·h/t							
2	面粉磁性金属物 g/kg							
3	磨辊厘米时产量 kg 粉/ (cm·h)							
4	噪声 dB							
5	轴承最大温升 ℃							
6	面粉加工精度							
7	面筋质(湿) %							
8	面粉灰分(干) %							
9	面粉粗细度 %							
10	面粉气味、口味							
11	磨下物最高温度 ℃							

参加测试人员:

校核:

表 2 磨粉机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	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	!	!	!				!	!				

磨粉机操作者： 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 h	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 时间 h
									零件 费	工 时 费	

磨粉机操作者： 故障排除者：
 可靠性考核人：

表 4 磨粉机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			

考核人员: _____

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			
一般故障			
轻度故障			
故障累计			

可靠性指标:

MTTFF= _____ h

MTBF= _____ h

R_t = _____ %

附录 A
(标准的附录)

磨粉机故障实例

A1 通用部分

序号	名称	故障模式	情况说明	故障类别
1	壳体、机架	断裂、脱开		I
2	机体内部零件	损坏或失效		II
3	机体外部重要零件	损坏或失效		II
4	机体外部重要紧固件	多个损坏或脱落	导致连接失效	II
5	漏油、漏粉、漏麸	严重泄露	拆换零件才能修复	II
6	防护罩	脱落		II
7	机体外部一般零件	损坏或失效		III
8	机体外部重要紧固件	个别损坏或脱落	未致连接失效	III
9	漏油、漏粉、漏麸	一般性泄露	拆换零件才能修复	III
10	表面漆膜	大面积脱落		III
11	电镀层	多点剥落锈蚀		III
12	机体外部一般紧固件	损坏或脱落	未致连接失效	IV
13	漏油、漏粉、漏麸	轻微渗漏	不拆换零件即能修复	IV
14	标 牌	脱落		IV
15	表面漆膜	局部脱落		IV

A2 性能部分

序号	名称	故障模式	情况说明	故障类别
1	吨粉耗电	超过规定值 15%以上		II
2	磁性金属物	超过 0.005 g/kg		II
3	轴承温升	超过 50℃		II
4	噪 声	超过规定值 3~5 dB		II
5	吨粉耗电	超过规定值 10%~15%以内		III
6	磨辊厘米时产量	低于 5.0 kg/(cm·h)		III
7	磁性金属物	超过 0.003 g/kg		III
8	轴承温升	超过 25℃, 低于 50℃		III
9	噪 声	超过规定值 1~3 dB		III
10	吨粉耗电	超过规定值 10%以内		IV

A3 磨头部分

序号	名 称	故 障 模 式	情 况 说 明	故障类别
1	磨 辊	磨辊轴松脱	必须换磨辊	I
2	磨 辊	轴承失效	必须修轴颈或换轴承	II
3	磨 膛	漏油	更换零件才能修复	II
4	轧距调节机构	失效、无法调节		II
5	补块、带轮、轴承座、齿轮等零件	损坏		II
6	磨 辊	崩丝 2 条以上		III
7	流量调节机构	失灵、无法调节		III
8	轧距调节机构	合闸锁定失灵		III
9	喂料机构	失效		III
10	齿轮箱	漏油		III
11	磨 膛	从磨辊两端漏料		IV
12	磨 膛	渗油	调整即可修复	IV
13	流量调节机构	调节不灵		IV
14	轧距调节机构	调节不灵		IV

A4 筛体部分

序号	名 称	故 障 模 式	情 况 说 明	故障类别
1	罗 架	断裂		II
2	轴承座、带轮等	损坏		II
3	毛刷、打板	损坏		III
4	筛绢紧固装置	失效		III
5	轴 承	损坏		III
6	筛 体	窜麸、粉中含麸		IV
7	筛 体	漏粉、漏麸		IV
8	筛 绢	破损		IV

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
小 型 辊 式 磨 粉 机
产 品 可 靠 性 评 定 方 法
(内 部 使 用)
JB/T 50149—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—164

机 械 工 业 标 准 服 务 网 : <http://www.JB.ac.cn>