

ICS 65.060

B 93

备案号: 44271—2014



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11689—2013

单轴桨叶式饲料混合机

Single-shaft paddle mixer for feed

2013-12-31 发布

2014-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 型号命名和规格.....	2
4.1 命名方法.....	2
4.2 规格.....	2
5 要求.....	3
5.1 性能指标.....	3
5.2 制造和装配.....	3
5.3 安全、卫生.....	3
5.4 可靠性.....	4
5.5 外观.....	4
6 试验方法.....	4
6.1 试验条件.....	4
6.2 静态检验.....	4
6.3 空载试验.....	5
6.4 负载试验.....	5
7 检验规则.....	7
7.1 检验分类.....	7
7.2 出厂检验.....	7
7.3 型式检验.....	7
7.4 判定规则.....	7
8 标志、包装、运输和贮存.....	8
8.1 标志.....	8
8.2 包装.....	9
8.3 运输.....	9
8.4 贮存.....	9
附录 A (资料性附录) 试验用主要仪器仪表设备.....	10
表 1 主要性能指标.....	3
表 2 检验项目不合格分类.....	7
表 A.1 试验用主要仪器仪表和工具.....	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国饲料机械标准化技术委员会（SAC/TC384）归口。

本标准起草单位：江苏牧羊集团有限公司。

本标准主要起草人：董飏、范文海、焦寿源、程亮、姚正伟、华焜、门云合、徐炜。

本标准为首次发布。

单轴桨叶式饲料混合机

1 范围

本标准规定了单轴桨叶式饲料混合机的术语和定义、型号命名和规格、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于进行批次作业的单轴桨叶式饲料混合机（以下简称“混合机”）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3768—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法

GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 5918 饲料产品混合均匀度的测定

GB/T 6971—2007 饲料粉碎机 试验方法

GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验

GB/T 10647 饲料工业术语

GB/T 13306 标牌

GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB/T 17890 饲料用玉米

GB/T 18695 饲料加工设备 术语

GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区域的安全距离

GB/T 25698 饲料加工工艺术语

3 术语和定义

GB/T 10647、GB/T 18695 和 GB/T 25698 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有效容积 effective volume

混合机批次额定装载物料的总体积。

注：单位为立方米（m³）。

3.2

额定批次混合量 rated batch mixing weight

规定混合机每批混合物料总质量的最大值。

注：单位为千克（kg）。

3.3

混合均匀度 mixing uniformity

饲料产品中各组分分布均匀的程度。

[GB/T 10647—2008, 定义 7.15]

3.4

混合周期 mixing cycle

完成一次混合过程（从开始加料起至混合和卸料结束止）的时间总和。

注：单位为秒（s）。

[GB/T 18695—2002, 定义附录 A.5]

3.5

试验混合周期 test mixing cycle

混合周期中去除加料时间后的物料实际混合和卸料的时间。

注：单位为秒（s）。

3.6

净混合时间 net mixing time

混合周期中去除加料和卸料时间后的物料实际混合过程所用的时间。

注：单位为秒（s）。

3.7

吨料电耗 power consumption per ton feed

在混合周期内，混合每吨饲料产品所消耗的电能。

注 1：改写 GB/T 25698—2010, 定义 3.9.1。

注 2：单位为千瓦时每吨（kW·h/t）。

3.8

试验吨料电耗 test power consumption per ton feed

在试验混合周期内，混合每吨饲料产品所消耗的电能。

注：单位为千瓦时每吨（kW·h/t）。

3.9

残留率 residual rate

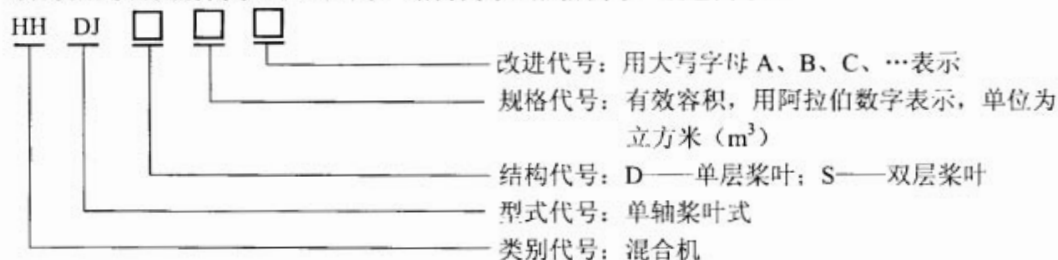
混合机卸料结束停机后，从混合室内清理出来残留物料的质量与额定批次混合量的比值。

注：以质量分数（%）表示。

4 型号命名和规格

4.1 命名方法

混合机型号由类别代号、型式代号、结构代号、规格代号、改进代号五部分组成。



示例：有效容积为 1 m³ 单轴双层桨叶式饲料混合机的型号标记为：HHDJS1。

4.2 规格

混合机的规格以有效容积表示，有效容积 [单位为立方米（m³）] 系列为：0.1、0.2、0.5、1、2、4、

6、8、10、12。

注：有效容积为推荐优选系列，制造商可根据需要确定。

5 要求

5.1 性能指标

混合机的主要性能指标应符合表1的规定。

表1 主要性能指标

序号	项 目	指 标					
		功率 $\leq$ 15 kW	15 kW $<$ 功率 $\leq$ 30 kW	功率 $>$ 30 kW	有效容积 $\leq$ 2 m ³	2 m ³ $<$ 有效容积 $\leq$ 4 m ³	有效容积 $>$ 4 m ³
1	混合均匀度 %	≥ 95					
2	净混合时间 s	≤ 150					
3	生产率 t/h	不小于出厂产品规定值					
4	残留率 %	—	—	—	≤ 0.3	≤ 0.25	≤ 0.2
5	吨料电耗 kW·h/t	≤ 1.0	≤ 0.9	≤ 0.8	—	—	—
6	试验吨料电耗 kW·h/t	≤ 0.8	≤ 0.7	≤ 0.6	—	—	—
7	空载噪声（声功率级） dB（A）	≤ 85	≤ 90	≤ 95	—	—	—
8	主轴承 温度 ℃	≤ 30					
	最高温度	≤ 70					

5.2 制造和装配

5.2.1 所有零部件应经检验部门检验合格，外购件、外协件应有符合质量要求的证明，经验收合格方可进行装配。

5.2.2 混合机卸料门及各连接密封处应密封可靠，不得泄漏。

5.2.3 混合机转子上桨叶与机体圆弧板的间隙应不大于4 mm，桨叶与机体两端平板的间隙应不大于2 mm。

5.2.4 混合机各转动部件运转应正常，不得有阻滞、异声、窜动和异常发热等现象。

5.2.5 所有紧固件应拧紧，不得有松动现象。

5.2.6 转子的转动方向应有明显标志。

5.2.7 表面漆膜厚度应不小于75 μm 。

5.2.8 表面漆层应牢固，经划格试验，漆膜脱落程度应不大于GB/T 9286—1998中规定的2级。

5.3 安全、卫生

5.3.1 外露传动部件及易发生危险处应设置防护装置，防止上下肢触及危险区域的距离应符合GB 23821中的规定。

5.3.2 防护装置上应有安全标志,安全标志应符合 GB 2894 的有关规定。

5.3.3 操作开关及调节手柄处应有说明用途的文字或符号。

5.3.4 电气设备的安全要求应符合 GB 5226.1 的有关规定。

5.3.5 混合机清理门处应装有安全联锁装置,当清理门打开或未关到位时,混合机应停止工作或无法启动。

5.3.6 混合机工作区域的粉尘浓度应不大于 8 mg/m^3 。

5.3.7 若用于混合有腐蚀性的物料时,与物料接触的部件应选用防腐材料制造。

5.4 可靠性

混合机在正常使用条件下,首次发生故障停机前的总工作时间应不小于 3 000 h (更换密封条等易损件情况除外)。

5.5 外观

5.5.1 钣金件表面应平整光滑,无明显变形。

5.5.2 漆面应光洁、均匀、色泽一致,不得有漏漆、流挂、起泡、划痕、起皱等缺陷。

5.5.3 焊缝表面应均匀、平整、光滑,不得有裂纹、夹渣、气孔等焊接缺陷。

5.5.4 各种标牌应清晰、耐久,边框线应匀称、平直,固定位置合理,固定牢固。

5.5.5 外露不涂漆的金属制作件表面应做发蓝或发黑、镀铬、镀锌、其他防锈处理。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验物料采用玉米粉,用符合 GB/T 17890 规定的二等及以上玉米经配置孔径 1.5 mm 筛片的锤片式粉碎机粉碎而成,玉米粉含水率为 12%~14%。

6.1.2 示踪剂为符合 GB/T 5918 规定的甲基紫。示踪剂应在加入全部试验物料后,在添加剂加入口处一次性加入。

6.1.3 试验样机应保持良好的技术状态,试验前应按照使用说明书的要求进行调整和保养。

6.1.4 检验用仪器、仪表、量具、检测工具参见附录 A 要求准备,均应在有效检定周期内,并应在测试前校验。

6.1.5 电源电压为 380 V,允许偏差在 $\pm 5\%$ 范围内。

6.1.6 应按照使用说明书规定的最佳净混合时间和额定批次混合量等要求进行试验。

6.2 静态检验

6.2.1 电气安全按 GB 5226.1 的有关规定进行检验。

6.2.2 防止上下肢触及危险区域的距离按 GB 23821 的有关规定进行检验。

6.2.3 转动混合机转子一周,用塞尺测量转子和机体下半部圆弧板的间隙以及转子和机体两端平板的间隙。

6.2.4 防护装置上安全标志用目测法检查。

6.2.5 漆膜厚度按 GB/T 13452.2 的规定进行检验。

6.2.6 漆膜牢固性按 GB/T 9286 规定的漆膜划格试验方法进行检验。

6.2.7 焊缝质量用钎针等工具和目测检查。

6.2.8 外露不涂漆金属件的表面处理、操作开关、手柄处文字符号和安全警示、转向标志及其余外观质量用目测法检查。外购件、外协件、材料质量通过查验合格证验证。

6.2.9 用扳手检查紧固件是否已经拧紧。

6.3 空载试验

6.3.1 观察转子的转向是否符合要求。

6.3.2 检查转子和机体之间有无干涉、碰擦现象，整机运行是否正常平稳，有无异常声响。

6.3.3 观察出料门开关动作是否自如、顺畅。

6.3.4 检查安全联锁装置的功能是否符合要求。

6.3.5 按 GB/T 3768—1996 中第 7 章、第 8 章的规定测定混合机的空载噪声。

6.3.6 检查各部位有无漏油、漏气现象。

6.4 负载试验

6.4.1 混合周期

在生产线上做负载试验时，从开始加料时用秒表计时，额定批次混合量全部加入完成时停止计时，测得的时间为进料时间；加料全部完成后随即投入示踪剂，从示踪剂投入到混合机内时计时，到使用说明书规定的最佳净混合时间时停止计时，此时打开混合机的出料门，这段时间为净混合时间；从出料门打开动作开始时计时，物料全部排空时停止计时，测得的时间为卸料时间。按式（1）计算混合周期，共检测 3 次，结果以 3 次测得值的平均值计，精确到小数点后一位。

$$T = T_J + T_H + T_X \quad (1)$$

式中：

T ——混合周期，单位为秒（s）；

T_J ——进料时间，单位为秒（s）；

T_H ——净混合时间，单位为秒（s）；

T_X ——卸料时间，单位为秒（s）。

6.4.2 生产率

生产率按式（2）计算，计算结果精确到小数点后一位。

$$Q = 3.6 \times \frac{G}{T} \quad (2)$$

式中：

Q ——生产率，单位为吨每小时（t/h）；

G ——额定批次混合量，单位为千克（kg）。

6.4.3 吨料电耗

在测定混合周期的同时，用电能综合分析测试仪测定混合周期内的耗电量。共测 3 次，结果以 3 次测得值的平均值计。吨料电耗按式（3）计算，计算结果精确到小数点后两位。

$$N = 1000 \times \frac{P}{G} \quad (3)$$

式中：

N ——吨料电耗，单位为千瓦时每吨（kW·h/t）；

P ——混合周期内的耗电量，单位为千瓦时（kW·h）。

6.4.4 混合均匀度和净混合时间

在投入示踪剂后，混合至使用说明书规定的最佳净混合时间时停机，在混合机内抽取 10 个原始样

品,每个样品的采样量为 100 g~150 g,每一个样品应由一点集中采取,取样时不允许有任何翻转或混合。将混合室内的料面看做近似矩形,该矩形的四条边与机壳的距离约 100 mm~200 mm(混合室有效容积大者取大值);10 个取样点位于上下两个取样平面内,上取样平面位于物料下方约 100 mm 处,6 个取样点约位于矩形两条长边的中点和端点上,下取样平面位于上取样平面和混合室底面间约一半深度的位置,下取样平面内的 4 个取样点约位于上述矩形在下取样平面投影的对角线上,每个对角线上约均布 2 个取样点。试样的制备、测定步骤和混合均匀度变异系数的计算按 GB/T 5918 的相关规定进行。混合均匀度按式(4)计算:

$$M=100-CV \cdots \cdots (4)$$

式中:

M ——混合均匀度, %;

CV ——混合均匀度变异系数, %。

混合均匀度试验结果符合表 1 的规定,确认说明书明示的净混合时间有效;再根据表 1 的规定,确认该说明书明示的净混合时间是否合格。

6.4.5 试验混合周期

在单机上做负载试验时,人工将额定批次混合量的玉米粉投入到混合机内,然后投入示踪剂,从示踪剂投入到混合机内开始用秒表计时,到使用说明书规定的最佳净混合时间时停止计时;从出料门打开动作开始时计时,物料全部排空时停止计时,此时测得的时间为卸料时间。按式(5)计算试验混合周期,共检测 3 次,结果以 3 次测得值的平均值计,精确到小数点后一位。

$$T_S=T_H+T_X \cdots \cdots (5)$$

式中:

T_S ——试验混合周期,单位为秒(s)。

6.4.6 试验吨料电耗

在测定试验混合周期的同时,用电能综合分析测试仪测定试验混合周期内的耗电量。共检测 3 次,结果以 3 次测得值的平均值计。试验吨料电耗按式(6)计算,计算结果精确到小数点后两位。

$$N_S=1000 \times \frac{P_S}{G} \cdots \cdots (6)$$

式中:

N_S ——试验吨料电耗,单位为千瓦小时每吨(kW·h/t);

P_S ——试验混合周期内的耗电量,单位为千瓦小时(kW·h)。

6.4.7 残留率

待混合机卸料完毕后停机,对混合室内进行彻底清理,称量残留物料的质量,按式(7)计算混合机的残留率,计算结果精确到小数点后两位。

$$R=\frac{G_C}{G} \times 100 \cdots \cdots (7)$$

式中:

R ——残留率, %;

G_C ——混合室内残留物料的质量,单位为千克(kg)。

6.4.8 主轴承温度

试验开始前用测温计测量主轴左右两侧轴承壳外表面的温度,作为开始温度,待混合机满负荷连续工作 30 min 后,再测量主轴左右两侧轴承壳外表面的温度,每侧轴承测 3 点,以其中最大值作为主轴

轴承最高温度，与开机前测得温度的差值为主轴轴承温升。

6.4.9 粉尘浓度

混合机正常工作情况下，按 GB/T 6971—2007 中 5.1.6 的规定测定粉尘浓度。

6.4.10 出料门密封性和运转平稳性

在负载试验时，目测检查出料门是否有泄漏，目测和手感检查转子与机壳之间有无碰擦现象，整机运行是否正常平稳，有无异常声响。

6.4.11 可靠性

根据混合机使用单位实际记录的生产时间，计算首次发生故障停机前的总工作时间。

7 检验规则

7.1 检验分类

混合机的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂前每台产品都应进行空运转试验，空运转时间不得少于 30 min。

7.2.2 出厂检验项目为 5.2.1～5.2.6、5.3.1～5.3.5、5.3.7、5.5。

7.2.3 每台产品应经制造厂检验部门检验合格，并签发合格证后方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定；
- b) 产品正式生产后，如结构、工艺、材料有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 国家质量监督部门提出型式检验的要求。

7.3.2 混合机型式检验的样机应在出厂检验合格的同一规格的产品中随机抽取一台。

7.3.3 型式检验为全项目检验。

7.4 判定规则

7.4.1 不合格分类

按质量特性不符合的严重程度分为 A 类、B 类、C 类不合格，见表 2。

表 2 检验项目不合格分类

不合格分类	检验项目	要求条款	试验方法条款
A	1 混合均匀度	5.1	6.4.4
	2 防护装置及安全标志	5.3.1、5.3.2、5.3.3	6.2.2、6.2.4、6.2.8
	3 电气安全	5.3.4	6.2.1
	4 联锁装置	5.3.5	6.3.4
	5 粉尘浓度	5.3.6	6.4.9
	6 材料要求	5.3.7	6.2.8

表2 检验项目不合格分类(续)

不合格分类	检验项目	要求条款	试验方法条款
B	1 残留率	5.1	6.4.7
	2 生产率	5.1	6.4.2
	3 吨料电耗	5.1	6.4.3
	4 试验吨料电耗	5.1	6.4.6
	5 净混合时间	5.1	6.4.4
	6 密封性	5.2.2	6.3.6、6.4.10
	7 转子与机槽板、墙板间的间隙	5.2.3	6.2.3
	8 噪声	5.1	6.3.5
	9 主轴承温度	5.1	6.4.8
	10 零部件、外购外协件质量	5.2.1	6.2.8
	11 转动件、紧固件装配	5.2.4、5.2.5	6.3.2、6.3.3、6.2.9
	12 转向标志	5.2.6	6.2.8
	13 可靠性	5.4	6.4.11
C	1 漆膜厚度	5.2.7	6.2.5
	2 漆膜牢固性	5.2.8	6.2.6
	3 钣金件表面	5.5.1	6.2.8
	4 漆面质量	5.5.2	6.2.8
	5 焊缝质量	5.5.3	6.2.7
	6 标牌	5.5.4	6.2.8
	7 金属件表面处理	5.5.5	6.2.8

7.4.2 判定方法

7.4.2.1 表2中所列检验项目的子项中有一项不合格,则判该检验项目不合格;表2中所列检验项目为不合格判定数的单位项,不合格判定数如下:

- a) A类不合格判定数为1项;
- b) B类不合格判定数为2项;
- c) C类不合格判定数为3项;
- d) B类加C类不合格判定数为3项。

7.4.2.2 被检样机的不合格项数小于7.4.2.1的规定时,则判该样机为合格品。

7.4.2.3 被检样机的不合格项数等于或大于7.4.2.1的规定时,允许再抽取一台样机复检,复检样机的不合格项数等于或大于7.4.2.1的规定时,则判该复检样机为不合格品。

7.4.2.4 在监督检验或质量仲裁检验时,可靠性数据应经生产方和使用方共同确认为有效。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

每台混合机应在明显位置固定产品标牌,标牌应符合GB/T 13306的规定,标牌内容应包括:

- a) 产品名称;

- b) 产品型号;
- c) 主轴转速;
- d) 配套动力;
- e) 生产率;
- f) 机器总质量;
- g) 出厂编号;
- h) 制造日期;
- i) 制造商名称及地址。

8.1.2 包装标志

产品包装箱应有如下标志:

- a) 产品型号及名称;
- b) 出厂编号及箱号;
- c) 箱体尺寸 (长×宽×高);
- d) 净质量与总质量;
- e) 到站 (港) 及收货单位;
- f) 发站 (港) 及发货单位;
- g) 储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 一般采用木箱包装, 混合机底座应固定在枕木上。

8.2.2 整机、备件及附件在包装箱内应固定牢靠, 并与包装箱壁板间留有一定距离, 以防在运输中发生碰撞损伤。

8.2.3 包装箱内应有防水层。

8.2.4 随机文件应用塑料袋包装好, 固定在包装箱内。随机文件应包括:

- a) 装箱清单;
- b) 产品检验合格证;
- c) 产品使用说明书。

8.3 运输

混合机可用一般交通工具运输。在运输过程中吊卸、装载时, 应注意包装箱上的包装储运标志, 防止颠倒、重压、碰撞和剧烈振动。

8.4 贮存

8.4.1 露天存放时, 机器底部应垫支承物, 应有防雨淋、防日晒的措施。

8.4.2 室内存放时, 应有良好的通风与防潮措施。

附 录 A
(资料性附录)
试验用主要仪器仪表设备

试验用主要仪器仪表和工具见表 A.1。

表 A.1 试验用主要仪器仪表和工具

序 号	名 称	规 格	技术要求	备 注
1	配电盘(装有三相电度表、电压表、电流表、三相功率表)或电能综合分析测试仪	—	电压、电流 0.5 级; 功率 1.0 级	—
2	电热鼓风干燥箱或快速水分测定仪	103℃ (0~30) g	±2℃ 0.001 g	—
3	声级计	(40~130) dB	±0.7 dB	—
4	粉尘测试仪	(4~40) L/min	2.5 级	—
5	测温计	(0~100)℃	±0.8℃	—
6	电子天平	1 500 g	±0.1 g	—
7	分析天平	100 g	±0.2 mg	—
8	分光光度计	(340~1000) nm	±1 nm	—
9	容量器	1 000 g	灵敏度: 3 mm/500 mg	—
10	电子秒表	专用型	分辨率 0.01 s, 瞬时口差 (-0.5 s~0.5 s)/d	—
11	称重设备	500 kg	3 级	—
12	塞尺	间隔 0.05 mm、20 片	—	—
13	游标卡尺	(0~150) mm	±0.02 mm	—
14	试验筛	—	—	需配底筛、筛盖
15	涂层测厚仪	(0~100) μm	±2 μm	—
16	漆膜划格器	—	—	—