

# 团体标准

T/CAAMM xxx—2025

## 液压翻转铧式犁 作业质量

Hydraulic reversible moldboard plow—Operation quality

(报批公示稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国农业机械工业协会 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 技术要求 ..... 1

5 作业性能测试 ..... 3

6 检验规则 ..... 6

7 使用说明书、标志、包装、运输和储存 ..... 7

8 维护保养 ..... 8

---

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业机械工业协会提出。

本文件由中国农业机械工业协会归口。

本标准起草单位：河南科技大学、华南农业大学、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、河南巨隆科技有限公司。

本文件主要起草人：王学振、周浩、胡炼，王升升，姬江涛，牛康，周小辉。

本标准首次发布。

---

# 液压翻转铧式犁 作业质量

## 1 范围

本文件规定了液压翻转铧式犁的定义与型号、技术要求、安全要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于与拖拉机配套的液压翻转铧式犁（以下简称翻转型），其他翻转型可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 699-1999 优质碳素结构钢

GB/T 5667-2008 农业机械 生产试验方法

GB/T 14225-2008 铧式犁

GB 10395.1-2009 农林机械安全第1部分：总则

GB/T 13306-2011 标牌

GB/T 1593-2015 农业轮式拖拉机 后置式三点悬挂装置 0、1N、1、2N、2、3N、3、4N 和 4 类

GB/T 9480-2016-T 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械使用说明书编写规则

GB 10396-2016 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械安全标志和危险图形总则

JB/T 9832.2-1999 农林拖拉机及机具漆膜附着性能测定方法压切法

JB/T 14652-2023 液压翻转铧式犁

## 3 术语和定义

JB/T 14652界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 液压翻转铧式犁 Hydraulic reversible moldboard plow

由悬挂架、翻转油缸、止回机构、地轮机构、犁架和犁体组成，通过油缸中活塞杆的伸缩带动犁架上的正反向犁体作垂直翻转运动，交替更换到工作位置，用于开土或碎土的农机具。

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

4.1.1 翻转型应符合 GB/T 14225 的规定，应按规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.1.2 翻转型与拖拉机的联接尺寸应符合 GB/T 1593 的规定。

4.1.3 产品中通用零、部件和易损件应能互换。

4.1.4 制造翻转型的原材料，应符合有关标准的规定。

4.1.5 产品出厂时，应按制造厂的规定或订货合同配备附件和备件。

### 4.2 安全要求

4.2.1 翻转型结构应合理，保证操作人员按使用说明书操作和保养时没有危险，其安全要求应符合 GB10395.1 的有关规定，有危害的部位应固定安全标志，并符合 GB10396 的规定。

4.2.2 用手操作的零、部件，其操作表面应圆滑、无毛刺和尖角锐棱。

4.2.3 连接部件不应有开焊、螺栓松动等现象。

- 4.2.4 在悬挂件附近应粘贴有“小心！远离机器”的安全标志。
- 4.2.5 使用说明书中应有安全操作注意事项和维护保养方面的安全内容，并符合 GB/T 9480 的规定。
- 4.2.6 易损件磨损时及时修理或更换。
- 4.2.7 过载保险机构无断裂、变形现象。
- 4.2.8 液压系统不应渗油或漏油。
- 4.2.9 各运动部件不应有卡滞现象，液压翻转机构工作可靠，翻转到位。
- 4.2.10 作业前应巡视作业地块，明确作业地块边界、地物地貌以及地块内是否有地下隐蔽物等，并进行适当标记。
- 4.2.11 在茬高、草多及地膜残膜较多的地块，应先进行清株灭茬和清理残膜后再进行耕地作业。

4.3 性能指标

在中等壤土、平作条件、土壤含水率 10%~25%、茬高小于 20cm、拖拉机驱动轮（左、右）滑转率不大于 20%、在设计耕深、耕宽条件下，性能指标应符合表 1 的规定。

表1 作业性能指标评价标准

序号	项目		合格标准	
			犁体幅宽>30cm	犁体幅宽≤30cm
1	翻转机构到位率（%）		≥98	
2	耕深及耕宽稳定性变异系数（%）		≤6	
3	植被覆盖率（%）	地表以下	≥95	
		8cm深度以下	≥68	
4	碎土率	旱天耕作≤5cm土块（%）	≥65	≥70
		水田耕作，断条（次/m）	—	≥3.0
5	耕作速度（km/h）		≥8.5	
6	机组滑转率 δ（%）		≤20	
7	入土行程（m）	总耕幅>1.8 m	≤6	
		总耕幅≤1.8 m	≤4	
8	配套拖拉机功率		≥1马力/厘米耕幅	

4.4 主要零部件技术要求

4.4.1 犁铧

- 4.4.1.1 犁铧应用机械性能不低于 GB/T699-1999 规定的 65Mn 钢制造。也可采取堆焊或喷涂耐磨材料的方法提高其耐磨性和使用寿命。
- 4.4.1.2 犁铧应进行热处理，热处理后（热处理区）硬度为 48HRC-60HRC；非热处理区硬度不应大于 32HRC，硬度测点和热处理区如 GB/T 14225。
- 4.4.1.3 犁铧刃直线部分刃厚为 1 mm±0.5 mm，铧刃向工作面凸起不应大于 3 mm，局部凹下不应大于 1.5 mm，刃口残缺不应大于 1.5 mm。
- 4.4.1.4 犁铧表面应光洁，不应有裂纹、剥层、烧伤等缺陷。
- 4.4.1.5 等宽犁铧宽度只允许前端大于后端，后端不应大于前端。

4.4.2 犁壁

- 4.4.2.1 犁壁应用 GB/T699-1999 规定的 65Mn 钢、35 号钢或 Q275 钢制造。
- 4.4.2.2 犁壁须经热处理，热处理后的硬度为 48HRC-60HRC。上部及翼边部 1/3 的硬度>38HRC，硬度测点如 GB/T14225。测点为 3 点。
- 4.4.2.3 犁壁表面光洁，不应有裂纹、剥层、烧伤等缺陷，允许有深度不大于 0.5 mm，面积不大于 12 mm² 的

凹陷，面积不应超过工作面积的 5%。

#### 4.4.3 犁柱

4.4.3.1 犁柱应用机械性能不低于 GB/T 699-1999 规定的 65Mn 钢制造。

4.4.3.2 犁柱表面应干净，不应有毛刺和裂纹等缺陷。

#### 4.4.4 犁尖、犁铲（包括小前犁）

4.4.4.1 犁尖、犁铲采用硼钢 30MnB5 制造。

4.4.4.2 犁尖、犁铲应进行热处理，热处理后（热处理区）硬度为 46HRC-51HRC，非热处理区硬度不应大于 32HRC，硬度测点和热处理区如 GB/T14225-2008。

4.4.4.3 刃口直线部分厚为  $3\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ，刃口向工作面凸起不应大于 3 mm，局部凹下不应大于 1.5 mm，刃口残缺不应大于 1.5 mm。

4.4.4.4 犁尖、犁铲表面应光洁，不应有裂纹、剥层、烧伤等缺陷。

#### 4.4.5 犁栅条

4.4.5.1 犁栅条采用硼钢 30MnB5 制造。

4.4.5.2 犁栅条须经热处理，热处理后的硬度为 46HRC-51HRC。热处理工作表面上部及翼边部 1/3 的硬度不低于 38 HRC。硬度测点如 GB/T14225-2008，测点为 3 点。

4.4.5.3 犁栅条工作表面应光洁，不应有裂纹、剥层、烧伤等缺陷，允许有深度不大于 0.5 mm，面积不大于  $12\text{ mm}^2$  的凹陷，面积不应超过工作面积 0.5%。

### 4.5 总装技术要求

4.5.1 翻转犁处于工作状态时，犁的总工作幅宽最大、最小幅宽，其偏差不大于设计幅宽的 2.5%，各犁体水平基面到犁梁高度与设计值之差不大于 1%，各相邻犁体铧尖沿前进方向的水平距离值与设计值之差不大于 1%。

4.5.2 小前犁的安装位置应保证在最大和最小设计耕深时能正常工作。

4.5.3 限深轮的调节范围应能保证耕深调节范围。

4.5.4 铧式犁工作与运输的位置，应由拖拉机液压机构来实现。犁上自带的油路系统（油缸、阀、油管及接头等）应经过耐压试验，并应有单独的耐压试验合格证。

4.5.5 翻转犁的翻转机构应工作可靠。机位到位率：空转率 100%，生产查定不低于 100%（连续作业不少于 50 次）。

4.5.6 翻转犁非工作表面应涂漆，涂漆应色泽均匀、平整光滑、无漏底，整机外观应整洁，不应有锈蚀，碰伤等缺陷。

4.5.7 涂漆附着力应达到 JB/T 9832.2 中规定的 II 级以上。

4.5.8 翻转犁的外观质量应达到：锻件表面平整、无毛刺，割、焊件去毛刺、焊渣，周边平整。

## 5 作业性能测试

### 5.1 试验条件

试验地应选择在平坦、有代表性的田块。试验地的纵向、横向坡度应不大于  $3^\circ$ ，前茬高度应小于 20 cm、土壤相对含水率 10%~25%。地表秸秆粉碎长度不超过 10 cm，呈撕裂状，均匀抛撒覆盖。性能试验测区的长度，旱田应不小于 50 m，水田应不小于 20 m，并留有适当的稳定区；试验测区宽度应满足试验需要。

试验地状况及环境条件进行调查，记录土壤类型、土壤相对含水率、土壤坚实度、前茬作物、前茬高度、植被密度，垄作地区还应记录垄距、垄高；分别选取 5 个点测定植被密度（取出  $1\text{ m}^2$  内的植被）土壤绝对含水率、土壤坚实度，取平均值；垄距、垄高分别测 5 点取平均值，在整个试验过程中测定环境温度和湿度 5 次并取范围值。

### 5.2 试验方法

根据当地农艺要求的耕深和说明书规定的作业速度范围选择一个工况进行性能试验，工况沿前进和返

回方向各一个行程，测定以下项目：

a) 翻转机构到位率

犁体绕翻转轴线旋转 180° 后，其最终位置控制在允许范围内 ( $\leq \pm 1^\circ$ )，且定位机构可靠锁止，无偏移、晃动或卡滞，则称翻转机构翻转到位；每轮试验连续空运转翻转 50 次，观察机构翻转到位次数，按式 (1) 计算翻转机构到位率；试验重复三轮以上求平均值，作为翻转机构到位率 (式 2)。

$$\alpha_i = \frac{n_i}{50} \dots \dots \dots (1)$$

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum \alpha_i}{n_y} \dots \dots \dots (2)$$

$n_i$ ——第 i 轮试验机构翻转到位次数；

$\alpha_i$ ——第 i 轮试验机构翻转到位率；

$n_y$ ——测试总轮数；

$\bar{\alpha}$ —— $n_y$  轮试验测量的机构翻转到位率的平均值；

b) 耕深变异系数

用耕深尺或其他测量仪器，测最后犁体耕深，在测区内，沿机组前进方向每隔 2m 测定 11 个点按式 (3) ~ 式 (5) 计算，取工况变异系数。

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{n} \dots \dots \dots (3)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (a_i - \bar{a})^2}{n-1}} \dots \dots \dots (4)$$

$$V = \frac{S}{\bar{a}} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

工况值按式 (6) ~ 式 (8) 计算。

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i}{n} \dots \dots \dots (6)$$

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum (a_i - \bar{a})^2}{N-1}} \dots \dots \dots (7)$$

$$\bar{V} = \frac{S_m}{\bar{a}} \times 100\% \dots \dots \dots (8)$$

式中：

$a_i$ ——各测点耕深值，cm；

$n$ ——每个行程测点数；

$\bar{a}$ ——每个行程平均耕深，cm；

$S$ ——每个行程标准差，cm；

$V$ ——每个行程变异系数；

$\bar{a}$ ——工况平均深值，cm；

$N$ ——工况测点数；

$S_m$ ——工况标准差，cm；

$\bar{V}$ ——工况变异系数。

c) 耕宽变异系数

测定时应与耕深测点相对应，计算方法同式 (3) ~ (8)，计算出每一行程和每一工况的平均耕宽、变异系数。

d) 植被覆盖（旱耕）率

工况不少于 3 个测点，在已耕地上取宽度为 2b (b——犁体工作幅宽)，长度为 30cm 的面积，分别测定地表以上的植被和残茬质量，地表以下 8cm 深度内的植被和残茬质量以及 8cm 以下耕层内的植被和残茬质量。按式 (9) ~ 式 (10) 计算植被和残茬覆盖率。



$$F = \frac{z_2 + z_3}{z_1 + z_2 + z_3} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

$$F_b = \frac{z_3}{z_1 + z_2 + z_3} \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

F——地表以下植被和残茬覆盖率，%；

$F_b$ ——8cm 深度以下植被和残茬覆盖率，%；

$z_1$ ——露在地表以上植被和残茬覆盖质量，g；

$z_2$ ——地表 8cm 深度内植被和残茬覆盖质量，g；

$z_3$ ——8cm 深度以下植被和残茬覆盖质量，g；

用数丛法测定覆盖率时，植被或残茬被覆盖的长度未达到其长度的 2/3 者按未覆盖论，按式(11)计算。

$$f = \frac{z_4 - z_5}{z_4} \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$f$ ——植被覆盖率，%；

$z_4$ ——耕前平均丛数，丛/m<sup>2</sup>；

$z_5$ ——耕后平均丛数，丛/m<sup>2</sup>。

e) 土垡破碎（断条）率测定

铧式犁在旱耕时，测定断条率。工况不少于 3 个测定点，在不小于  $b$ （犁体工作幅宽） $\times b$  cm<sup>2</sup> 面积耕层内，分别测定最大尺寸在大于、小于和等于 5cm 的土块质量，旱田犁在土壤含水率小于 10%、大于 25% 且不大于 50%的情况下不检查碎土率，按式(12)计算。

$$C = \frac{G_3}{G} \times 100 \dots\dots\dots (12)$$

式中：

C——土垡破碎率，%；

G——全耕层土块总质量，kg；

$G_3$ ——全耕层最大尺寸小于等于 5cm 的土块质量，kg。

铧式犁在水耕垡片成条时，测定断条率。测定最后犁体的垡片断条数（如该犁体出与拖拉机轮辙处，应拆掉该犁体），最大垡片长、平均垡片长。垡片断裂面积超过该断面 50%时为一断条。断条率按式(13)计算。

$$P = \frac{f_T}{L} \times 100 \dots\dots\dots (13)$$

式中：

P——断条率，次/m；

$f_T$ ——断条数，次；

L——测定长度，m。

f) 耕作速度

按式(14)计算出机组耕作速度。

$$v_0 = \frac{S_j}{t} \times 100 \dots\dots\dots (14)$$

式中：

$v_0$ ——耕作速度，m/s；

$S_j$ ——机组在测定时间内前进的距离，ms；

t——测定时间，s；

g) 机组滑转率

根据国家标准，在测区内测定拖拉机后驱动轮（或履带）转过相同转数时的空行和作业行进的距离，按式（15）计算出机组滑转率。

$$\delta = \frac{S_k - S_z}{S_k} \times 100 \dots\dots\dots (15)$$

式中：

$\delta$ ——机组滑转率（负值为滑移），%；

$S_k$ ——机组空行时后驱动轮  $n$  转前进的距离，m；

$S_z$ ——机组作业时后驱动轮  $n$  转前进的距离，m；

$h$ ）入土行程

测定最后犁体鼻尖着地点至该犁体达到稳定耕深时犁的前进距离，稳定耕深按试验设置的耕深的 80% 计。每行程测定一次，也可在专门地段上进行测定，必要时可测量入土地段的土壤坚实度，测定结果。

## 5.3 可靠性试验

### 5.3.1 一般要求

翻转犁可靠性试验采用定时结尾法，在实际作业状况下考核样机1台，考核总时间为120 h，生产按照 GB/T 5667—2008的规定进行。

### 5.3.2 故障判定原则

5.3.2.1 整机或零（部）件在规定的使用条件下丧失规定功能的事件均称为故障。

5.3.2.2 与样机本质失效有关的故障均属关联故障，如危及作业安全、丧失功能及零部件损坏等故障，在统计时应计入。仅引起操作人员操作不便，但不影响样机作业并可轻易排除的故障除外。

5.3.2.3 外界因素造成的故障均属非关联故障。如操作人员使用、保养不当或误操作造成的故障不应计入。

### 5.3.3 计算方法

5.3.3.1 按公式（16）计算平均故障间隔时间MTBF

$$MTBF = \frac{\sum t_i}{\sum r} \dots\dots\dots (16)$$

式中：

MTBF——平均故障间隔时间，h；

$\sum t_i$ ——试验样机的累计工作时间之和，h；

$\sum r$ ——生产考核期间试验样机发生的故障之和，个，轻微故障不计。

凡在生产考核期间，试验样机有重大或致命失效（指发生人身伤害事故、因质量原因造成机具不能正常工作、经济损失重大的故障）发生，平均故障间隔时间为不合格。

5.3.3.2 按公式（17）计算有效度。

$$A = \frac{\sum t_i}{\sum t_i + \sum t_y} \dots\dots\dots (17)$$

式中：

$A$ ——有效度，%；

$\sum t_y$ ——试验样机故障排除和修复时间之和，h。

## 6 评价规则

翻转犁的评价分出厂检验和型式检验。

### 6.1 出厂检验

6.1.1 总装完毕后的翻转犁出厂前应经制造厂质量检验部门检验合格，并附产品检验合格证后方可出厂。

#### 6.1.2 出厂检验项目

出厂检验项目为本标准 4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.4、4.2.6、4.2.7、4.2.8、4.2.9、4.6.3、4.6.4、4.6.5、4.6.6 的规定出厂检验逐台进行。

### 6.2 型式检验

生产厂在下列情况之一时，应进行型式检验。

a) 新产品定型鉴定及老产品转厂生产时；b) 结构、工艺、材料有较大的改变，可能影响产品性能时；c) 工装、模具的磨损可能影响产品性能时；d) 产品长期停产后，恢复生产时；e) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时；f) 正常批量生产时，每三年应进行一次型式检验；g) 质量监督机构进行型式试验要求时。

### 6.3 型式检验项目

表2 检验项目

分类	序号	项目名称		所在条款	型式检验	出厂检验
A	1	安全要求		4.2	√	√
	2	耕宽稳定性变异系数		表 1	√	—
	3	耕深稳定性变异系数		表 1	√	—
B	1	植被覆盖率	地表以下	表 1	√	—
	2		8cm 以下	表 1	√	—
	3	破土率		表 1	√	—
	4	铧犁质量		4.5.1	√	√
C	1	机组滑转率		表 1	√	—
	2	耕作速度		表 1	√	—

注：“√”为需要检验项目；“—”为不需要检验项目。

### 6.4 抽样规则

出厂检验应整批产品全部检验。型式检验采用随机抽样方法，在工厂近一年生产的产品中随机抽取。整机抽取 2 台，供抽样的整机不应少于 10 台；在用户和销售部门抽样时，不受此限制。

### 6.5 判定规则

检验项目指标按重要程度分为 A、B、C 三类，A 类指标允许缺陷数为 0，B 类指标允许缺陷数为不大于 1，C 类指标允许缺陷数不大于 2。

## 7 使用说明书、标志、包装、运输和储存

### 7.1 使用说明书

使用说明书的编写应符合 GB/T 9480-2001 的规定，使用说明书中应明确产品使用过程中具有危险性安全注意事项的叙述。

### 7.2 标志

每台液压翻转铧式犁应在明显部位固定产品标牌，符合 GB/T 13306 的规定，并包括如下内容：

- 制造商名称及地址；
- 产品型号与名称；
- 产品主要技术参数；
- 产品制造编号；

- 
- 产品制造日期；
  - 产品执行标准编号。

### 7.3 包装

7.3.1 包装应牢固可靠，包装箱内应附企业规定的配件和附件。

7.3.2 包装件的外部应标明下列项目：

- a) 产品的名称和型号；
- b) 包装件的名称、质量及总件数和编号；
- c) 生产企业名称和联系电话；
- d) 收货单位、地址。

7.3.3 出厂的每台翻转犁应按照产品技术文件的规定配齐全套附件、备份和随机工具，并随同出厂的每台翻转犁至少应提供下列文件：

- a) 使用说明书；
- b) 零件目录（零件图册）；
- c) 合格证和保修单；
- d) 附件、备件和随车工具清单；
- e) 三包文件；
- f) 装箱单。

### 7.4 运输

翻转犁出厂装运时，对附件、备份、工具及运输中必须拆下的零部件，应进行分类包装、标识、应保证翻转犁（包括附件、备件和随机工具）在正常运输中不致发生损坏和丢失。

### 7.5 储存

应储存在通风、干燥的场所，特殊情况需露天存放时，应采取防晒和防雨、防雪等措施。

## 8 维护保养

### 8.1 作业期维护保养

- 8.1.1 及时清理各犁体上粘挂的泥土和杂草。
- 8.1.2 检查各紧固件，若松动及时紧固。
- 8.1.3 各润滑点加注润滑油等。
- 8.1.4 检查液压系统是否渗油或漏油现象。
- 8.1.5 犁铧等零部件磨损后，应及时更换、修理。

### 8.2 作业期后保养

- 8.2.1 彻底清理机具内外泥土、缠草等杂物，液压油缸应处于不工作状态。工作部分表面涂防锈剂,对转动部件施加润滑油等。
  - 8.2.2 机具应存放在干燥通风的室内，露天存放应做好防雨、防锈处理。
-