

T/HNNJ

湖南省农业机械与工程学会团体标准

T/HNNJ 0017—2023

多功能铺膜机

Multi-function film spreading machine

2023 - 12 - 18 发布

2023 - 12 - 18 实施

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 型号表示方法	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	8
8 标志、运输和贮存	10

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》的规定起草。

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。

本文件由湖南省农业机械与工程学会提出。

本文件由湖南省农业机械标准化技术委员会（HUN/TC7）归口。

本文件起草单位：永州市农业机械研究所、湖南省烟草公司永州市公司、湖南永粮机械股份有限公司。

本文件主要起草人：徐晓海、张懿、廖春荣、靳志丽、丁建冰、乐名锋、欧潜、蒋顾秋子、袁雄英、唐力野、廖建平、张小辉、唐瑜、刘增解、雷平、秦湘著、王丹、蒋世民、王曼琳、杨洁、陈小燕、邓亚军、蒋文涛、许欢、唐彬、唐修权、张坤、黄璜、罗性毅、李小慧、李佳颖、王凯哥、李虎、敬礼恒、郭文龙、邓征宇。

本文件为首次发布。

多功能铺膜机

1 范围

本文件界定了多功能铺膜机的术语和定义，规定了型号表示方法、技术要求、检验规则，描述了相应的试验方法，规定了标志、运输和贮存。

本文件适用于多功能铺膜机的制造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母

GB/T 5262 农业机械试验条件 测定方法的一般规定

GB/T 5667 农业机械 生产试验方法

GB 10396 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

GB/T 13306 标牌

JB/T 8574 农机具产品 型号编制规则

JB/T 9832.2 农林拖拉机及机具 漆膜附着性能测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

多功能铺膜机 **multi-function film spreading machine**

具有铺膜并兼有旋耕、起垄、施肥等一种或一种以上功能的机械（以下简称铺膜机）。

3.2

膜边覆土 **cover the edge of the membrane with soil**

在膜面边缘上均匀覆盖一层农艺要求厚度的土壤。

3.3

垄高 **ridge height**

从垄沟底部到垄顶的垂直距离。

3.4

垄顶宽 **ridge top width**

梯形垄的顶部宽度。

3.5

垄间距 ridge spacing

相邻两垄中心之间的距离。

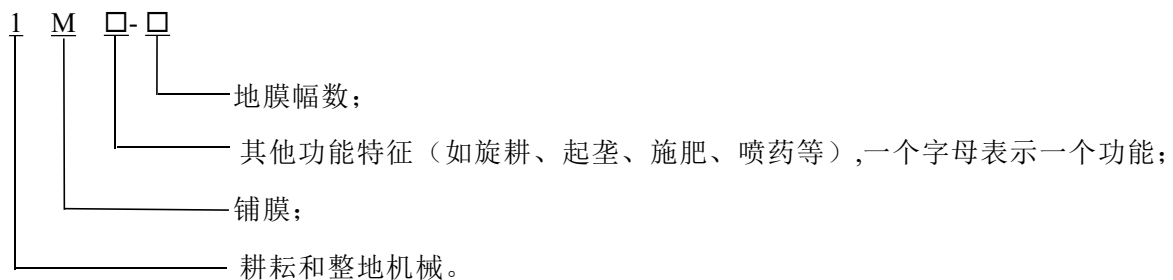
3.6

采光面宽度 width of daylighting surface

铺膜后，地膜受光照（含膜面上覆土厚度小于 1mm）部分的自然宽度（折线长或曲线弧长）。

4 型号表示方法

依据JB/T 8574的规定，铺膜机型号由下列代号和主参数组成：



示例：地膜幅数为2幅，具有起垄和施肥功能的铺膜机型号表示为：1MLF-2。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 铺膜机应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 5.1.2 所有自制件应经检验合格，外购、外协件应有合格证明文件或经检验合格方可装配。
- 5.1.3 运动部件应灵活且润滑良好，应无卡滞现象和异常声响。
- 5.1.4 各调整机构应操作方便，调节灵活、可靠，调节范围应能达到规定的极限位置。
- 5.1.5 各润滑部位应无渗漏油现象。
- 5.1.6 钣金件、冲压件应光滑平整、无毛刺、无飞边，不得有裂纹和明显折皱。
- 5.1.7 铆合件应铆合牢固，不应有变形和损伤。
- 5.1.8 焊缝应平整均匀、牢固。不得有虚焊、漏焊、烧穿、夹渣和气孔等影响强度的缺陷。
- 5.1.9 重要部位螺栓的强度等级不应低于 GB/T 3098.1 规定的 8.8 级，其螺母不应低于 GB/T 3098.2 规定的 8 级，且应达到规定的拧紧力矩。
- 5.1.10 涂漆应平整、均匀、光滑，不应有漏漆、起皱、流挂、剥落和露底等缺陷。漆膜附着力不应低于 JB/T 9832.2 规定的 2 级。

5.2 主要性能指标

当铺膜机作业时，主要性能指标应符合表1的规定。

表 1 主要性能指标

项目名称	单位	性能指标
采光面机械破损程度	mm/m ²	≤ 50
采光面宽度合格率	/	≥ 80%
膜边覆土厚度合格率	/	≥ 95%
膜边覆土宽度合格率	/	≥ 95%
总排肥量稳定性变异系数	/	≤ 7.8%
各行排肥量一致性变异系数	/	≤ 13
垄高合格率	/	≥ 75%
垄顶宽合格率	/	≥ 70%
垄间距合格率	/	≥ 75%
滴灌带铺设质量	/	无破损、打折或打结扭曲
喷药喷雾性能	/	雾滴连续、均匀、雾形完整
首次故障前平均工作时间 (MTTF)	h	≥ 80
有效度	/	≥ 90%

5.3 安全要求

- 5.3.1 自走式铺膜机驾驶员操作位置处噪声不应大于 93dB(A)。
- 5.3.2 外露传动件、旋转部件应有防护装置。防护装置的涂漆颜色应区别于整机涂色。
- 5.3.3 装载台的台面应防滑，横向宽度不应小于 450mm，纵向深度不应小于 300mm。
- 5.3.4 肥箱的上边缘距地平面或装载台的垂直距离不应大于 1250mm，否则应加装脚踏板，肥箱边缘至装载台相邻边缘处垂直平面的距离不应大于 200mm。
- 5.3.5 肥箱盖开启时应有固定装置，作业时不能因振动颠簸或风吹而自动开启。
- 5.3.6 铺膜机单独停放时应有保持稳定的措施，确保安全。
- 5.3.7 可能自动松脱的零件应有可靠的防松装置或措施。
- 5.3.8 工作时需要有人在机上操作的铺膜机应装有宽度不小于 300mm 的防滑脚踏板和相应的扶手，脚踏板前端应有高度不小于 75mm 的安全挡板。脚踏板距地面的高度不应大于 300mm。扶手的设置应便于操作者扶握。
- 5.3.9 宽度大于 2.10m 的铺膜机应安装示廓反射器。
- 5.3.10 悬挂式铺膜机运输位置时离地间隙：配套拖拉机动力大于 15kW 时不应小于 300mm；配套拖拉机动力不大于 15kW 时不应小于 200mm。
- 5.3.11 自走式铺膜机发动机排气部件应有防护，排气方向应避开所有操纵位置上的操作者。

5.3.12 旋耕部件防护

a) 旋耕工作部件左右下悬挂点到左右两侧之间应设置前部防护，防护从工作部件最外端运动轨迹向前延伸不小于 200mm。采用间隔式防护的，防护帘间隙不大于 60mm。

b) 旋耕工作部件左右两侧应设置端部防护，防护从工作部件最外端运动轨迹分别向左右两侧延伸不小于 200mm（工作状态下机具两侧防护罩能覆盖地面以上工作部件的除外）。采用间隔式防护的，防护帘间隙不大于 80mm；

c) 旋耕工作部件顶部防护应覆盖工作部件轨迹最外端区域且不与运动工作部件接触；

d) 动力输出万向节传动轴防护罩和动力输入连接装置防护罩间直线重叠量应不少于 50mm。

5.3.13 在铺膜机升降机构、划行器、链轮传动机构、有搅拌器或绞刀运动的肥箱、动力输入轴、旋耕刀辊、万向节传动轴等危险部位，应在附近的明显位置设置安全标志。

5.3.14 警示标志

a) 在驾驶员可视的明显位置，应设置“注意”及“作业时不可倒退”的标志。

b) 悬挂式铺膜机，在其明显部位应粘贴“机器悬挂起落时，远离机器”的标志。

c) 有划行器的铺膜机，在划行器附近应粘贴“运输机器时，锁紧划行器”的标志。

5.3.15 产品上设置的安全警示标志应符合 GB 10396 的规定，并在使用说明书中复现。同时使用说明书中应有安全注意事项。

6 试验方法

6.1 安全性能

6.1.1 试验条件

在测试场地中心周围半径 25m 范围内，不得有大的噪声反射物，如建筑物、围墙、岩石和机器设备等。测量应在天气良好，离地面高 1.2m 处的风速不大于 5m/s 时进行。为避免风噪声的影响，可采用防风罩，但不得影响测量精度。实测噪声值与本底噪声值之差不小于 10dB (A)。

6.1.2 试验方法

用声级计的“A”计权网络和“慢”挡进行测量，将声级计传声器安放在驾驶员的头盔架上噪声较大的一侧，并使传声器朝前，与眼眉等高，距头盔架中间平面 250mm±20mm 的耳旁处。进行试验时，自走式铺膜机呈最大油门、满负荷作业状态，待其稳定，读取最大噪声值。测 3 次取平均值为检验结果。

6.2 性能试验

6.2.1 试验条件

试验地应具有代表性、地表平坦，试验用肥料、地膜应符合使用说明书要求。按 GB/T 5262 的规定，调查和测定土壤质地、土壤含水率、土壤坚实度、风速和肥料类型、形状。测区长度不应小于 20m，两端预备区不小于 10m，宽度应满足机具往返各 1 个行程作业要求。按说明书规定的作业速度进行试验。

6.2.2 样机状态

根据使用说明书的配套动力范围，选择功率不大于上限值 80% 的拖拉机为配套动力。若该功率值

低于动力范围下限，则选择动力范围下限值所对应的拖拉机为配套动力。试验样机和拖拉机的技术状态应符合使用说明书要求，驾驶员的操作技术应熟练。

6.2.3 基本参数要求

进行性能试验前，应将样机的基本参数调整至符合表2要求。

表2 基本参数要求

参数名称		参数值
作业速度 (km/h)		按使用说明书的规定
排肥量 (kg/hm ²)		A±10(A: 当地农艺要求的排肥量)
理论采光面宽度 (mm)		≥Y-240 (Y: 设计地膜宽度, 单位为毫米)
膜边覆土 (mm)	宽度	≥ 35
	厚度	≥ 25
垄高 (cm)		B±3(B: 当地农艺要求的垄高)
垄顶宽 (cm)		C±3(C: 当地农艺要求的垄顶宽)
垄间距 (cm)		D±3(D: 当地农艺要求的垄间距)

将铺膜机架起，加肥使肥箱内的肥料不少于箱内容积的二分之一。地轮驱动的按式(1)计算铺膜机行进50m距离需转动的圈数 n ，按铺膜机实际作业速度均匀地转动地轮，接取地轮转动 n 圈时间内排肥器的排肥量全部接取，称重后按式(2)计算排肥量 Q ，调整排肥量直到排肥量满足表2要求为止。

强制驱动的铺膜机按式(3)、(4)计算转动圈数 n 和排肥量 Q 。

$$n = \frac{50}{\pi D (1+\delta_1)} \dots\dots\dots (1)$$

$$Q = \frac{10q}{\pi D n a m (1+\delta_1)} \dots\dots\dots (2)$$

$$n = \frac{50}{\pi D (1-\delta_2)} \dots\dots\dots (3)$$

$$Q = \frac{10q}{\pi D n a m (1-\delta_2)} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

Q ——排肥量，单位为千克每公顷 (kg/hm²);

q ——总排肥量，单位为克 (g);

D ——地轮直径，单位为米 (m);

n ——地轮转动圈数;

δ_1 ——地轮滑移率;

a ——平均行距，单位为米 (m);

m ——试验的排种器个数;

δ_2 ——地轮滑转率。

6.2.4 试验项目

- a) 各行排肥量一致性变异系数、总排肥量稳定性变异系数

测定行数不少于6行，少于6行的机型全测，测定方法同6.2.3，重复测量5次，测定每行平均排肥量后，按式（5）、（6）、（7）、（8）分别计算平均排肥量、各行排肥量一致性标准差、各行排肥量一致性变异系数、总排肥量稳定性变异系数。

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (5)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (6)$$

$$v = \frac{s}{x} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

$$\mu = 1 - v \dots\dots\dots (8)$$

式中：

x_i ——每次排肥量，单位为克（g）；

n ——测定次数；

x ——平均排肥量，单位为克（g）；

S ——各行排肥量一致性标准差，单位为克（g）；

V ——各行排肥量一致性变异系数；

U ——总排肥量稳定性变异系数。

b) 膜边覆土厚度合格率、膜边覆土宽度合格率、采光面宽度合格率、垄高合格率、垄顶宽合格率和垄间距合格率

在1个行程测区内均布20个断面，在每个断面上测定所有膜幅的膜边覆土厚度、膜边覆土宽度、采光面宽度、垄高、垄顶宽和垄间距。按式（9）计算膜边覆土厚度合格率、膜边覆土宽度合格率、垄高合格率、垄顶宽合格率和垄间距合格率。

$$\theta = \frac{g}{G} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中：

θ ——膜边覆土厚度合格率、膜边覆土宽度合格率、垄高合格率、垄顶宽合格率和垄间距合格率；

G ——小区内各性能指标分别测定的总数量，单位为个；

g ——符合表2要求的膜边覆土厚度、膜边覆土宽度、垄高、垄顶宽和垄间距的数量，单位为个。

c) 采光面机械破损程度

在测区内，测量采光面上各机械破损部位的最大尺寸，按式（10）计算采光面机械破损程度。

$$\varepsilon = \frac{1000 \sum l}{c \cdot b} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

ε ——采光面机械破损程度，单位为毫米每平方米（mm/m²）；

l ——测区内各处机械破损部位的最大尺寸，单位为毫米（mm）；

c ——测区长度，单位为毫米（mm）；

b ——测区内采光面宽度平均值，单位为毫米（mm）。

d) 滴灌带铺设质量

在测区内目测观察滴灌带是否有破损、打折或打结扭曲。

e) 喷药喷雾性能

目测观察机具在额定工作压力下喷雾时，是否雾滴连续、均匀、雾形完整。

6.2.5 其他项目采用目测法或用量检具检测。

6.2.6 可靠性考核

6.2.6.1 采用定时截尾试验方法，可靠性考核的试验样机为2台，每台试验样机总工作时间为120h，以设计工作速度作业。试验期间记录每台样机的工作情况、故障情况和修复情况等。计算样机首次故障前平均工作时间（MTTFF）和有效度（K）。时间精确到“min”。生产试验时间的分类按照GB/T 5667的规定，凡在可靠性考核期间，考核样机有严重或致命故障（指发生人身伤亡事故、因质量原因造成样机不能正常工作、经济损失重大的故障）发生，平均故障间隔时间和有效度指标均不合格。判断故障类别按表3。

6.2.6.2 首次故障前平均工作时间（MTTFF）按式（11）计算。

$$MTTFF = \frac{1}{r} \left(\sum_{i=1}^r t_i + \sum_{j=1}^{n-r} t_j \right) \dots\dots\dots (11)$$

式中：

MTTFF——首次故障前平均工作时间，单位为小时（h）；

r——工作时间内出现首次故障的台数，轻度故障不计；

t_i ——第*i*台机具首次故障时的累计工作时间，单位为小时（h）；

t_j ——在规定考核时间结束时，未发生故障的第*j*台机具累计工作时间，单位为小时（h）；

n——考核机具总台数。

6.2.6.3 有效度按式（12）计算。生产考核过程中发生表3中所述的致命故障或严重故障时，则有效度按不合格处理。

$$K = \frac{\sum T_z}{\sum T_g + \sum T_z} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

K——有效度，%；

T_z ——样机作业时间，单位为小时（h）；

T_g ——可靠性考核期间的班次故障排除时间，单位为小时（h）。

表3 故障分类

故障分类	故障分类原则	故障举例
致命故障	导致功能完全丧失；危及或导致人身伤亡、引起主要总成报废或造成重大经济损失的故障	连杆或曲轴断裂、飞轮碎裂、机体或机架断裂、车轮脱落等
严重故障	导致功能严重下降；严重影响机器正常使用，或重要性能下降超过规定范围，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；即需要更换机器部件或拆开机体更换内部零部件的故障	发动机烧瓦、凸轮严重磨损、齿轮或轴承损坏、严重“三漏”、高压油泵调节失效、功率下降超过10%等
一般故障	导致功能下降，明显影响机器正常使用，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	“三漏”、电器开关损坏、灯泡失效、零件开焊或开裂、易损件非正常更换或在较短内容容易

	部零件的故障	排除的故障等
轻度故障	轻度影响机器正常使用，暂时不会导致工作中断、修理费用低廉的故障。即在日常的保养中能轻易排除的故障	轻微渗漏、螺栓松动、外部调整改变，更换次要的外部紧固件、电线脱焊等

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

铺膜机应经制造企业检验合格，并附有质量合格证方可出厂。出厂检验项目见表4。

7.3 型式试验

7.3.1 有下列情况之一时应进行型式试验：

- a) 新产品的定型鉴定；
- b) 老产品异地生产或转厂生产；
- d) 定型产品在结构、材料、工艺等方面有较大改变，影响到产品的性能时；
- d) 正常生产每5年进行一次。

7.3.2 型式试验检验项目见表4。型式试验样机数量为2套，其中1套进行全部检验，另外1套可进行可靠性试验。

7.4 抽样方法

7.4.1 在生产企业的成品库或生产线末端按GB/T 2828.1随机抽取样机。抽取的样机按使用说明书的要求安装调试，检查批中的所有产品均应为近1年内生产并经企业自检合格的产品。

7.4.2 正常批量生产时的检查批 $N=(26\sim 50)$ 套，样本量 $n=2$ 台。在用户或销售部门，批量可不受限制。

7.5 不合格分类

被检项目凡不符合本文件第4、5和8章要求的均称为不合格，按其对产品质量特性影响的重要程度分为A类不合格和B类不合格，不合格分类见表4。

表4 检验项目及不合格分类

不合格分类	序号	项目名称	对应条款	出厂检验	型式试验
A	1	操作位置处噪声	5.3.1	—	√
	2	防护装置	5.3.2	√	√
	3	装载台	5.3.3	—	√
	4	肥箱	5.3.4	—	√

表 4 检验项目及不合格分类（续）

A	5	肥箱盖	5.3.5	√	√	
	6	保持稳定措施	5.3.6	√	√	
	7	防松装置	5.3.7	—	√	
	8	踏板和扶手	5.3.8	—	√	
	9	示廓反射器	5.3.9	√	√	
	10	运输位置离地间隙	5.3.10	—	√	
	11	排气方向	5.3.11	√	√	
	12	旋耕部件防护	5.3.12	—	√	
	13	安全标志	5.3.13	√	√	
	14	警示标志	5.3.14	√	√	
	15	使用说明书安全注意事项	5.3.15	—	√	
	16	首次故障前工作时间（MTTF）	5.2	—	√	
	17	有效度	5.2	—	√	
	B	1	采光面机械破损程度	5.2	—	√
		2	采光面宽度合格率	5.2	—	√
		3	膜边覆土厚度合格率	5.2	—	√
		4	膜边覆土宽度合格率	5.2	—	√
5		总排肥量稳定性变异系数	5.2	—	√	
6		各行排肥量一致性变异系数	5.2	—	√	
7		垄高合格率	5.2	—	√	
8		垄顶宽合格率	5.2	—	√	
9		垄间距合格率	5.2	—	√	
10		滴灌带铺设质量	5.2	—	√	
11		喷药喷雾性能	5.2	—	√	
12		运动部件	5.1.3	√	√	
13		调整机构	5.1.4	√	√	
14		渗漏油	5.1.5	√	√	
15		钣金件冲压件	5.1.6	√	√	
16		铆合件	5.1.7	√	√	
17		焊接质量	5.1.8	—	√	
18		螺栓强度等级	5.1.9	—	√	
19		拧紧力矩	5.1.9	—	√	
20		涂漆质量	5.1.10	—	√	
21		漆膜附着力	5.1.10	—	√	

表 4 检验项目及不合格分类（续）

B	22	标牌	8.2	√	√
	23	随机附件	8.2	√	√
注：“√”表示检验项目，“—”表示不检项目，根据机型确定检验项目。					

7.6 判定规则

采用逐项考核，按类判定。判定数组见表 5。

表 5 判定数组

类别	A		B		
项目数	17		23		
样本量	2				
AQL	6.5		40		
Ac	Re	0	1	2	3

8 标志、运输和贮存

8.1 应在每台铺膜机明显位置牢靠地固定产品标牌。标牌应符合 GB/T 13306 的规定，并标明下列内容：

- a) 产品型号与名称；
- b) 主要技术参数（配套功率、生产率）；
- c) 生产企业名称；
- d) 制造日期和编号；
- e) 产品执行标准代号。

8.2 每台产品出厂时，制造企业应随机提供下列文件和附件：

- a) 使用说明书；
- b) 产品合格证和“三包”凭证；
- c) 备件、附件和随机工具；
- d) 装箱清单。

8.3 运输和贮存

8.3.1 运输方式和要求由订货方和生产企业协商确定。

8.3.2 铺膜机产品应贮存在通风、干燥的场所。特殊情况需露天存放时，应采取防雨、防雪等措施。