

团 体 标 准

T/NJ 1397—2022/T/CAAMM 2XX—2022

油菜精量联合直播机

Precision combined direct-seeding planter for rapeseed

（征求意见稿）

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国农业机械学会 发布
中国农业机械工业协会

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。

本文件由中国农业机械学会和中国农业机械工业协会联合提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会(SAC/TC 201)归口。

本标准起草单位: 华中农业大学

本标准主要起草人: 廖庆喜、廖宜涛、王磊、舒彩霞、丁幼春、张青松、肖文立、万星宇

油菜精量联合直播机

1 范围

本文件规定了油菜精量联合直播机的术语和定义、产品型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于长江中下游冬油菜种植区的油菜精量联合直播机（下文简称“直播机”）。

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。凡是注明日期的引用文件，仅所注日期的文件适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T230.1 金属材料洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T2828.1 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 5263 农林拖拉机和机械动力输出万向节传动轴防护罩 强度和磨损试验及验收规范

GB/T 5668-2017 旋耕机

GB/T 6973-2005 单粒（精密）播种机试验方法

GB/T 9239.1-2006 机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验

GB/T 9439 灰铸铁件

GB/T 9478-2005 谷物条播机 试验方法

GB/T 9480 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 10395.1 农林机械安全 第1部分：总则

GB 10395.5 农林机械安全 第5部分：驱动式耕作机械

GB 10395.9 农林机械安全 第9部分：播种机械

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

GB/T 13452.2 色漆和清漆漆膜厚度的测定

GB/T 17126.1 农业拖拉机和机械 动力输出万向节传动轴和动力输入连接装置 第1部分：通用制造和安全要求

GB/T 17126.2 农业拖拉机和机械 动力输出万向节传动轴和动力输入连接装置 第2部分：动力输出万向节传动轴使用规范、各类联接装置用动力输出传动系和动力输入连接装置位置及间隙范围

NY/T 503-2015 单粒（精密）播种机/作业质量

JB/T8401.2- 2017 旋耕联合作业机械 第2部分：旋耕深松灭茬起垄机

JB/T8574 农机具产品型号编制规则

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

YB/T 5059-2013 低碳钢冷轧钢带

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

油菜精量联合直播机 **precision combined direct-seeding planter for rapeseed**

油菜精量联合直播机指集成旋耕、灭茬、开厢沟、精量播种、施肥、覆土、封闭除草等装置，可一次作业完成旋耕、灭茬、开厢沟、精量播种、施肥、覆土、除草等多个环节的油菜种植机械。

3.2

精量条播 **precision drilling**

按规定的行距、播量和播深，将种子播入种床的播种作业。

3.3

精量穴播 **precision seeding**

按规定的行距、穴距、穴粒数和播深，将种子播入种床的播种作业。

3.4

深施肥 **deep fertilization**

深施肥指按照农艺要求的施肥量、肥料与种子相对位置关系，将肥料施于地表以下一定深度的施肥方式。

3.5

种床厢面 **seedbed**

厢面指油菜精量联合直播机耕整后形成的待播种床，种床厢面两侧开有排水沟。

3.6

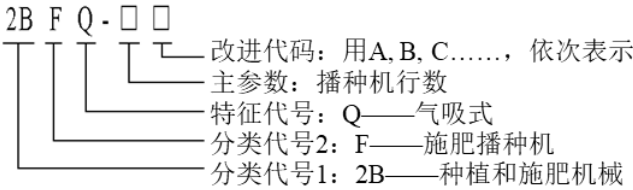
种床厢沟 **ditch of seedbed**

相邻厢面之间的排水沟，以上宽下窄的梯形沟为主。

4 产品型号

4.1 直播机产品型号编制应符合 JB/T 8574 的规定。

4.2 直播机产品型号主要由分类代号、主参数代号、副参数代号和改进代号组成，表示方法如下：



示例：第二次改进的 6 行施肥播种机型号为：2BFQ-6B

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 直播机应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造。
- 5.1.2 同一型号的直播机或相同的零部件应保证通用性和互换性。
- 5.1.3 铸件应符合 GB/T9439 规定，不应有裂纹和其他降低零件强度的缺陷，配合部位不应有砂眼、气孔、缩孔、夹渣等缺陷。
- 5.1.4 锻件不应有夹层、折叠、裂纹、锻伤、结疤、夹渣等缺陷。
- 5.1.5 焊接件焊缝应均匀、焊接牢固可靠，不得有夹渣、咬肉、烧穿、裂纹和未焊透等缺陷，焊后变形应符合图纸设计要求。
- 5.1.6 直播机外观应整洁，不应有锈蚀、污损等缺陷。
- 5.1.7 直播机涂漆漆膜表面应色泽均匀、平整光滑，不应有露底、起皮和剥落等缺陷，漆膜厚度应不小

于 $40\ \mu\text{m}$ ；漆膜附着力应不低于 JB/T9832.2-1999 规定的 II 级。

5.1.8 输种、输肥管在环境温度 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围内应能正常工作，冷脆温度不应高于 -30°C 。钢带螺旋式输种、输肥管应采用 YB/T 5059 规定的 08F 低碳钢冷轧钢带制造。加工后必须热处理，消除内应力。按自由长度拉长 30%，连续拉三次永久变形不大于自由长度的 1%。

5.1.9 气吸式排种圆盘的平面度误差不大于 $0.2\ \text{mm}$ 。

5.1.10 风机叶轮的平衡品质等级应符合 GB/T9239.1-2006 中规定的 G6.3 级。

5.1.11 使用说明书应符合 GB/T 9480 的规定。

5.2 产品性能要求

5.2.1 直播机主要性能指标应符合表 1 规定。

5.2.2 直播机播种施肥驱动稳定性：

于地轮驱动型直播机，作业前需标定地轮滑移率和播量，经标定校准后应满足表 1 中播种和排肥性能要求；采用电机驱动的直播机电机转矩余量不应小于 $2\text{N}\cdot\text{m}$ 。

5.3 安全技术要求

5.3.1 直播机的结构应合理，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 GB 10395.1、GB 10395.9 的规定，并在机器上标注危险警告标志，其安全标志应符合 GB 10396 的规定。

5.3.2 外露回转件和传动装置应有牢固、可靠的防护罩。防护罩应便于机器的维护、保养和观察，防护罩的涂漆颜色应使用警示色，并区别于直播机的整机涂色。安全距离应符合 GB/T 23821 的规定。

5.3.3 万向节传动轴和动力输入连接装置应符合 GB/T 17126.1 和 GB/T 17126.2 的规定。万向节传动轴防护罩应符合 GB/T5263 的规定。

5.3.4 工作时需要有人上面操作的机具应装有宽度应不小于 $300\ \text{mm}$ 的防滑脚踏板，其前端有高度应不小于 $75\ \text{mm}$ 的安全挡板。脚踏板距地面的高度应不大于 $300\ \text{mm}$ 。扶手应装在种子箱上，脚踏板和扶手的长度适合工作人员操作并与机器相适应。

表 1 直播机主要性能指标

序号	项目		质量指标		对应检测方法条款号
			条播	穴播	
1	播种量误差率，%		±8.0	±5.0	NY/T2709-2015，5.2.1
2	施肥量误差率 ^a ，%		±10.0		NY/T2709-2015，5.2.2
3	播种深度合格率，%		≥85.0		NY/T2709-2015，5.2.3
4	种肥间距合格率 ^b ，%		≥85.0		NY/T2709-2015，5.2.4
5	播种均匀性变异系数，%		≤45.0	/	NY/T2709-2015，5.2.5
6	各行播种量一致性变异系数，%		≤7.0	/	NY/T2709-2015，5.2.6
7	断条率，%		≤3.0	/	NY/T2709-2015，5.2.7
8	粒距合格指数，%		/	≥75.0	NY/T2709-2015，5.2.8
9	邻接行距合格率，%		≥80.0		NY/T2709-2015，5.2.9
10	旋耕层深度合格率 ^c ，%		≥85.0		NY/T2709-2015，5.2.10
11	碎土率 ^d ，%	黏土	≥55.0		NY/T2709-2015，5.2.11
		壤土	≥60.0		
		沙土	≥80.0		
12	厢沟深度稳定性 ^e /%		≥75%		JB/T8401.2- 2017

13	厢面宽度稳定性 f/%	≥75%	
14	作业后地表质量 g	地表平坦，覆盖均匀，无因堵塞造成的地表托堆；镇压应符合农艺要求	NY/T2709-2015，5.2.12
a 不具备施肥功能或采用种肥混施或肥料撒播的直播机不考核此项。 b 不具备施肥功能或采用种肥混施或肥料撒播的直播机不考核此项。 c 不具备旋耕碎土功能的直播机不考核此项。 d 不具备旋耕碎土功能的直播机不考核此项。 e 不具备开厢沟功能的直播机不考核此项。 f 不具备开厢沟功能的直播机不考核此项。 g 不具备旋耕碎土功能的直播机不考核此项。			

- 5.3.5 种、肥箱盖开启时应有固定装置，作业时不应因振动、颠簸和风吹而自行打开。
- 5.3.6 防止非正常触及动力驱动工作部件的防护应符合 GB 10395.5- 2013 中 4.3 的规定。
- 5.3.7 非作业状态应能可靠切断动力传动，精密直播机单独停放时，应能保持稳定和安全。
- 5.3.8 在直播机的明显位置处应按 GB 10396 的规定针对遗留风险设置安全标志。各安全标志至少应表达下列安全信息：旋耕机前部万向节传动轴可能缠绕身体部位，旋耕起垄施肥直播机运转时或万向节传动轴转动时，人与机器保持安全距离；旋耕机后部有飞出物体击伤人员的风险，作业时应保持安全距离。
- 5.3.9 安全标志应在使用说明书中重现，用图文描述危险、危险所造成的伤害以及如何避免危险，并指明其在机器上的位置。
- 5.3.10 每台直播机应在驾驶员可视的明显位置设置“注意”及“作业时不可倒退”的标志。
- 5.3.11 直播机单独停放时，应有可靠支撑，保持稳定、安全。

5.4 主要零部件要求

- 5.4.1 机架焊合后应进行校正，各梁间的平行度和框架对角线之差应：
- 梁的长度 $L \leq 1.5\text{m}$ 时，平行度及框架对角线之差应 $\leq 3.0\text{mm}$ ；
- 梁的长度 $1.5\text{m} < L \leq 2.5\text{m}$ 时，平行度及框架对角线之差应 $\leq 4.5\text{mm}$ ；
- 梁的长度 $L > 2.5\text{m}$ 时，平行度及框架对角线之差应 $\leq 6.0\text{mm}$ 。
- 5.4.2 种箱及肥箱的结合处不应漏种、漏肥，排种器、排肥器部件与箱底板局部间隙应 $\leq 1\text{mm}$ 。
- 5.4.3 排种器转动灵活可靠，不应卡滞，紧固件联结应牢固，清种器调整应灵活，润滑部位应注润滑油。
- 5.4.4 开沟器应转动灵活，若双圆盘相对转动时，圆盘聚交点处圆盘刃口的间隙不应超过 2mm ，在个别情况下圆盘旋转时，间隙允许增大到 5mm 。
- 5.4.5 采用气力式排种器的精量直播机，其风机应进行试运转，在风机工作转速下运转时间应不少于 30min ，轴承温升不应大于 25C 。
- 5.4.6 旋耕刀应进行预处理，其硬度为：刀身 48HRC~54HRC，刀柄 38HRC~45HRC。
- 5.4.7 开沟器工作表面热处理硬度为 40HRC~50HRC。

5.5 装配要求

- 5.5.1 直播机装配后，零件的外露加工表面和摩擦表面均应涂防锈油。
- 5.5.2 传动系统应平稳，无卡滞，无异响。
- 5.5.3 直播机各调节部件应灵活、方便、准确、可靠。
- 5.5.4 在同一平面的主、被动圆柱齿轮和链轮传动应平稳，工作中链轮不应掉落。
- 5.5.5 直播机在符合使用说明书规定作业速度进行作业时，应具有良好的作业通过性，能够连续正常作业。
- 5.5.6 直播机开沟器在运输或工作状态时，输种、输肥管不应卡住或脱出。

5.5.7 直播机在符合使用说明书规定作业速度进行作业时，应具有良好的入土性能，在作业过程中开沟器能顺利入土、连续作业。

5.6 可靠性

5.6.1 直播机的使用有效度应不小于 97%。

5.6.2 平均故障间隔时间应不小于 50h。

5.7 产品说明书

样机应按产品使用说明书的规定使用。产品使用说明书中应至少给出下列内容：

- a) 产品适用的最大和最小行驶速度，单位为米每秒(m/s)；
- b) 排种器的最大和最小转速或线速度，以转每分钟(r/min)或米每秒(m/s)表示；
- c) 播种用种子类型和品种；
- d) 播每种种子采用的排种装置。

6 试验方法

6.1 试验准备

6.1.1 试验样机应经检验合格，技术状态良好。

6.1.2 按样机使用说明书规定选择试验用配套拖拉机，拖拉机的技术状态应良好，驾驶员的驾驶技术应熟练。试验过程中不应随意更换拖拉机和驾驶员。

6.2 试验条件

6.2.1 试验地应符合样机使用说明书的规定，选择有代表性的田块，无障碍物，土壤坚实度和含水率应符合当地农艺要求。

6.2.2 试验地测区长度应不小于 50m，两端预备区应不小于 5m，宽度应符合试验要求。

6.2.3 试验地土壤绝对含水率：用土壤水分测定仪测定或按 GB/T 5668-2017 中 8.1.2 的规定。

6.2.4 土壤坚实度用土壤坚实度仪测定，测点与土壤绝对含水率的测点对应，求出分层和全耕层平均值。

6.2.5 测试前应对测试用的仪器进行校正，检验计量器具应在规定的有效检定周期内。

6.3 作业性能

6.3.1 根据试验要求，制定试验计划，对于待测参数每次至少一个变化，即为一个工况。一般每个工况至少做三个行程试验，性能试验工况按使用说明书选取。

6.3.2 各行排种(肥)量一致性、总排种(肥)量稳定性、排种和排肥能力、种子破损率试验按 GB/T 9478-2005 中 5.4 的规定。

6.3.3 平均耕深、耕深稳定性的试验按 JB/T 8401.2-2017 中 7.4 规定。

6.3.4 条播播种均匀性试验按 GB/T 9478-2005 中 B.2.4 的规定。

6.3.5 播深合格率试验按 GB/T 9478-2005 中 B.2.5 的规定。

6.3.6 单粒精播的粒(穴)距合格指数、重播指数、漏播指数、合格粒距变异系数的测定计算按 GB/T 6973-2005 中第 6 章的规定。

6.3.7 播深合格率、种肥间距合格率的测定按 NY/T 503-2015 中 5.3 的规定。

6.4 可靠性

6.4.1 在田间作业状况下考核，考核总工作时间 120h。考核样机两台(套)。
6.4.2 有效度考核方法按 JB/T 8401.2-2017 中 7.5 规定，考核指标应满足 5.6.1 规定。

6.5 安全

直播机各项安全要求项目(见 5.3.1~5.3.11), 按 GB 10395.1、GB 10395.9、GB/T 23821、GB/T 5263、GB 10395.5、GB 10396 的规定，采取用目测、手感、常规量具等方法进行检查和测量。

6.6 装配

6.6.1 直播机装配要求见表 2。
6.6.2 刀座、主梁、侧板、轴承座、悬挂机构等主要结构件承受载荷的紧固件的强度等级为：螺栓应不低于 GB/T3098.1-2010 中规定的 8.8 级、螺母应不低于 GB/T3098.2-2.15 中规定的 8 级，拧紧粒距应符合表 3 的规定。

表 2 装配要求

序号	项目		指标
1	密封性	静结合面	不漏油
		动结合面	不漏油
2	导辊半径变动量/mm		≤15
3	输入轴空转扭矩/（N·m）	侧边传动	≤15
		中间传动	≤20
4	排种轴阻力矩/（N·m）	同一排种轴上排种器数量≤12	≤10
		同一排种轴上排种器数量≥13	≤15
5	排肥轴阻力矩/（N·m）	同一排肥轴上排肥器数量≤12	≤20
		同一排肥轴上排肥器数量≥13	≤30
6	运输间隙/mm	配套拖拉机功率>15kW	牵引式>150；悬挂式≥300
		配套拖拉机功率≤15kW	牵引式≥110；悬挂式≥200
7	种沟开沟器高度差/mm	同列开沟器数量≤12	≤10
		同列开沟器数量≥13	≤15
8	种沟开沟器横向摆动量/mm		前列≤8；后列≤15

表 3 拧紧力矩

公称直径/mm	拧紧力矩/（N·m）	
	最小值	最大值
M8	14	19
M10	27	38
M12	47	66
M14	75	106
M16	118	165
M18	162	227
M20	230	322

6.7 其他

6.7.1 直播机外观(见 5.1.6) 与涂漆漆膜表面(见 5.1.7) 通过目测检查。

6.7.2 漆膜厚度(见 5.1.7) 按 GB/T 13452.2 的规定测定。

6.7.3 漆膜附着力(见 5.1.7) 按 JB/T 9832.2 的规定测定。

6.7.4 旋耕刀硬度和开沟器工作表面硬度, 按 GB/T 230.1 的规定分别测量旋耕刀刀柄、刀身和开沟器工作表面硬度。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台直播机出厂应经制造厂质量检验部门检验合格, 并附有质量合格证。

7.1.2 出厂检验项目见表 4。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后, 结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时;
- 长期停产后, 恢复生产时;
- 批量生产, 周期性检验时(每年至少进行一次);
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2.2 型式检验项目见表 4。

7.2.3 被检验项目按其对产品质量的影响程度, 分为 A 类不合格项目、B 类不合格项目和 C 类不合格项目, 项目分类见表 4。

7.2.4 组批与抽样应按 GB/T 2828.1 规定的正常检查一次性抽样方案, 采取特殊检查水平 S-1, 订货方抽检产品时, 检查批和接收质量限可由供需双方协商确定。

7.2.5 在企业近 6 个月生产的产品中随机抽取, 抽取的样本为 2 台, 在工厂抽样时, 产品库存量应不少于 10 台, 在用户和经销商抽样可不受此限。

7.2.6 检验结果判定按表 5, AQL 为接收质量限, Ac 为接收数, Re 为拒收数。采用逐项考核, 按类判定, 以不合格项目分类中达到的最低要求判定产品质量。

表 4 不合格项目分类

类	项	项目	对应技术要求条款	出厂检验	型式检验
A	1	安全要求	5.3	√	√
	2	旋耕层深度合格率	表 1	-	√
B	1	厢沟深度稳定性	表 1	-	√
	2	厢面宽度稳定性	表 1	-	√
	3	播种量误差率	表 1	-	√
	4	施肥量误差率	表 1	-	√
	5	播种深度合格率	表 1	-	√
	6	播种均匀性变异系数	表 1	-	√
	7	各行播种量一致性变异系数	表 1	-	√
	8	断条率	表 1	-	√

表 4 不合格项目分类（续）

类	项	项目	对应技术要求条款	出厂检验	型式检验
B	9	粒距合格指数	表 1	-	√
	10	邻接行距合格率	表 1	-	√
	11	碎土率	表 1	-	√
	12	使用说明书	5.7	√	√
	13	有效度	5.6.1	-	√
	14	平均故障间隔时间	5.6.2	-	√
C	1	产品图样与技术文件	5.1.1	√	√
	2	零部件通用互换性	5.1.2	√	√
	3	铸件质量	5.1.3	√	√
	4	锻件质量	5.1.4	√	√
	5	焊接质量	5.1.5	√	√
	6	外观质量	5.1.6	√	√
	7	漆膜厚度	5.1.7	-	√
	8	漆膜附着力	5.1.7	-	√
	9	种肥间距合格率	表 1	-	√
	10	开沟器工作表面硬度	5.4.7	√	√
	11	种肥箱质量	5.4.2	√	√
	12	排种器质量	5.4.3	√	√
	13	密封性	表 2	√	√
	14	输入轴空转扭矩	表 2	√	√
	15	排种轴阻力矩	表 2	√	√
	16	排肥轴阻力矩	表 2	√	√
	17	运输间隙	表 2	√	√
	18	开沟器高度差	表 2	√	√
	19	开沟器横向摆动量	表 2	√	√
	20	主要紧固件的拧紧力矩	表 3	√	√
	21	标志	8.1	√	√
注：“√”表示应检验项目，“-”表示不检验项目。					

表 5 检验结果判定表

项目类别		A	B	C
样本数		2		
项目数		5	18	15
检查水平		S-1		
合格品	AQL	6.5	40	65
	Ac Re	0 1	2 3	3 4
注：样本数变化时 AQL 值不变，Ac、Re 值按 GB/T 2828.1 确定。				

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

每台直播机应在明显位置固定标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，并至少标明以下内容：

- 产品商标（如有）；
- 产品名称、型号；
- 主要技术参数；
- 出厂编号；
- 制造日期；
- 制造厂名称及地址；
- 产品执行标准编号。

8.2 包装

8.2.1 直播机技术文件应用防水袋装好，文件至少包括：

- 装箱清单；
- 质量合格证；
- 使用说明书。

8.2.2 直播机可以总装或部件包装出厂装运。部件包装应牢固、可靠，保证各部件在不经修整的情况下即能进行总装。装运出厂包装应符合交通运输部门的有关规定，应保证在正常运输条件下，不损坏零部件。

8.2.3 包装出厂时，包装箱标识应符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输与贮存

8.3.1 直播机室内存放时应干燥、通风和无腐蚀气体；露天存放时应有防雨、防潮和防碰撞的措施，并符合有关物资技术保管规程的规定。

8.3.2 运输应符合交通运输部门的有关规定。