

团 体 标 准

T/NJ 1397—202X/T/CAAMM XXX—202X

油菜精量联合直播机

Precision combined direct-seeding planter for rapeseed

(公示稿)

2023-XX-XX 发布

2023-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（以下简称“直播机”）。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 230.1 金属材料洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.2—2015 紧固件机械性能 螺母
- GB/T 5568—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 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/T 10395.5—2021 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
- GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- JB/T 8401.2—2017 旋耕联合作业机械 第2部分：旋耕深松灭茬起垄机
- JB/T 8574 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
- NY/T 503—2015 单粒（精密）播种机/作业质量
- NY/T 2709—2015 油菜播种机 作业质量
- T/NJ 1192—2019 农业机械 旋耕起垄施肥播种机

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

集成旋耕、灭茬、开厢沟、精量播种、施肥、覆土等装置，可一次作业完成旋耕、灭茬、开厢沟、精量播种、施肥、覆土等多个环节的油菜种植机械。

3.2

条播 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

穴播 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

施肥 fertilization

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 surface of seedbed

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。

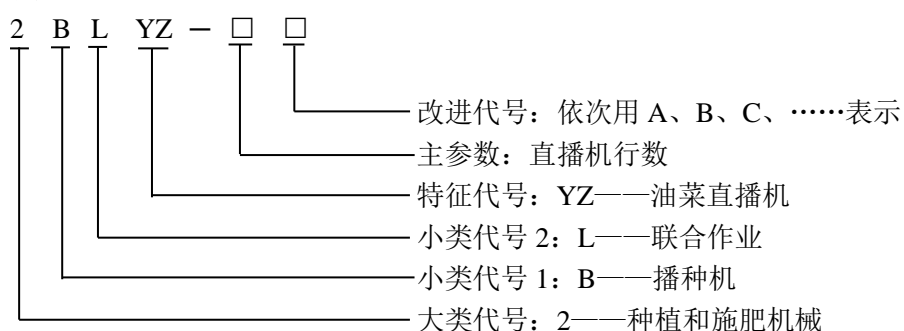
3.6

种床厢沟 ditch of seedbed

相邻种床厢面之间的排水沟，以上宽下窄的梯形沟为主。

4 产品型号

直播机的产品型号按照 JB/T 8574 的规定编制，主要由大类代号、小类代号、特征代号、主参数和改进代号组成，表示方法如下：



标记示例：第二次改进的 6 行联合作业的油菜直播机型号表示为 2BLYZ-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 铸件表面应光洁，不应有裂纹、冷隔、多肉、飞边、凹坑、夹渣和粘砂等缺陷。

- 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。
- 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 μm ；漆膜附着力应不低于 JB/T 9832.2—1999 中规定的 II 级。
- 5.1.8 输种、输肥管在环境温度 0℃~40℃ 范围内应能正常工作，冷脆温度不应高于 -30℃。
- 5.1.9 使用说明书应符合 GB/T 9480 的规定。
- 5.1.10 风机叶轮的平衡品质等级应符合 GB/T 9239.1—2006 中规定的 G6.3 级。

5.2 作业性能

- 5.2.1 直播机主要性能指标应符合表 1 规定。

表 1 直播机主要性能指标

序号	项目		性能指标	
			条播	穴播
1	播种量误差率，%		±8.0	±5.0
2	施肥量误差率 ^a /%		±10.0	
3	播种深度合格率/%		≥85.0	
4	种肥间距合格率 ^a /%		≥85.0	
5	播种均匀性变异系数/%		≤45.0	—
6	各行播种量一致性变异系数/%		≤7.0	—
7	断条率/%		≤3.0	—
8	粒距合格指数/%		—	≥75.0
9	邻接行距合格率/%		≥80.0	
10	旋耕层深度合格率 ^b /%		≥85.0	
11	种子破损率/%	机械式	≤1.5%	
		气力式	≤0.5%	
12	碎土率 ^b /%	黏土	≥55.0	
		壤土	≥60.0	
		沙土	≥80.0	
13	种床厢沟深度稳定性 ^c /%		≥75	
14	种床厢面宽度稳定性 ^c /%		≥75	
15	作业后地表质量 ^b		地表平坦，覆盖均匀，无因堵塞造成的地表拖堆；镇压应符合农艺要求	

^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 不具备旋耕碎土功能的直播机不考核此项；

^c 不具备开厢沟功能的直播机不考核此项。

- 5.2.2 驱动型直播机，作业前需标定播种量和施肥量，经标定校准后应满足表 1 中播种和排肥性能要求。

5.3 安全要求

- 5.3.1 直播机应采用 GB 10395.1、GB 10395.9 规定的适用安全要求和/或措施，并应按照 GB 10395.1

规定的设计原则，通过充分的风险减少措施达到可接受的风险水平。

5.3.2 对正常操作和保养时可能触及到的外露运动件、传动装置、高温部件等应设置符合 GB/T 10395.1、GB 10395.9 规定的安全防护装置。防止非正常触及动力驱动工作部件的防护应符合 GB 10395.5—2021 中 4.3 的规定。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。防止上下肢触及危险区的安全距离应符合 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。

5.3.4 工作时需要操作者在上面操作的直播机应装扶手和防滑脚踏板，脚踏板和扶手的长度适合工作人员操作并与机器相适应。防滑脚踏板宽度不应小于 300 mm，其前端应有高度不小于 75 mm 的安全挡板。脚踏板距地面的高度不应大于 300 mm。

5.3.5 种、肥箱的人工装载高度不应大于 1250 mm。

5.3.6 运输中划行器不应超出机具的规定宽度并能牢固锁定。

5.3.7 直播机非作业状态应能可靠切断动力传动。直播机运动部件的启动和停止仅应在动力机械（如拖拉机）驾驶员位置进行操作。

5.3.8 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。

5.3.9 直播机单独停放时，应有可靠支撑，保持稳定、安全。

5.3.10 正常操作和保养时需要外露的功能件、防护装置开口处及其他存在遗留（剩余）风险的部件附近应设置符合 GB 10396 规定的安全标志。安全标志应在使用说明书中重现，并指明其在直播机上的粘贴位置。直播机使用说明书中应按 GB/T 9480 的规定在直播机使用说明书中给出提醒操作者的安全注意事项。

5.3.11 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。

5.4 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符合下列要求：

——梁的长度 $L \leq 1.5$ m 时，平行度及框架对角线之差不应大于 3.0 mm；

——梁的长度 1.5 m $< L \leq 2.5$ m 时，平行度及框架对角线之差不应大于 4.5 mm；

——梁的长度 $L > 2.5$ m 时，平行度及框架对角线之差不应大于 6.0 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不应大于 1 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 2 mm，在个别情况下圆盘旋转时，间隙允许增大到 5 mm。

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 30 min，轴承温升不应大于 25℃。

5.4.6 采用电机驱动的直播机电机转矩余量不应小于 2 N.m。

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。

5.5.6 气吸式排种圆盘的平面度误差不大于 0.2 mm。

5.5.7 直播机装配要求见表 2。

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	刀辊半径变动量/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 $>15\text{kW}$	牵引式 >150 ；悬挂式 ≥ 300
		配套拖拉机功率 $\leq 15\text{kW}$	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

5.5.8 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/T 3098.1—2010 中规定的 8.8 级，螺母应不低于 GB/T 3098.2—2015 中规定的 8 级，拧紧力距应符合 T/NJ 1192—2019 表 6 的规定。

5.6 可靠性

5.6.1 直播机的使用有效度不应小于 97%。

5.6.2 平均故障间隔时间不应小于 50 h。

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 50 m，两端预备区应不小于 5 m，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 一般要求

6.3.1 漆膜厚度测定按 GB/T 13452.2 的规定测定；漆膜附着力测定按 JB/T 9832.2—1999 的规定。风机叶轮的平衡品质等级按 GB/T 9239.1—2006 的规定测定

6.3.2 对 5.1.1~5.1.10 的规定采用目测、手感和/或常规量具检测方式逐项进行检查、测定。

6.4 作业性能

6.4.1 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。

6.4.2 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。

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

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

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

6.4.6 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。

6.4.7 播种深度合格率、种肥间距合格率的测定按 NY/T 503—2015 中 5.3 的规定。

6.4.8 其他作业性能指标按 NY/T 2709—2015 规定的相应检测方法进行测定。

6.5 安全要求

直播机各项安全要求项目（见 5.3）测试，按 GB 10395.1、GB/T 10395.5、GB/T 23821、GB 10395.9 和 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 主要零部件要求

6.6.1 对 5.4.1~5.4.4 的规定采用目测、手感和/或常规量具检测方式逐项进行检查、测定。

6.6.2 采用气力式排种器的直播机风机工作转速下运转不少于 30 min，使用温度计分别测量运转前、停机后轴承壳体处温度，并计算轴承温升。

6.6.3 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。

6.7 装配要求

6.7.1 对 5.5.1~5.5.5 的规定，结合装配完整的直播机试运转，采用目测、手动/感和/或常规量具检测方式逐项进行检查、测定。

6.7.2 对 6.4.9 规定的作业通过性测定：在使用说明书规定作业速度下进行作业，测区长度不小于 50 m，往返行程，观察直播机在作业过程中是否连续正常作业。

6.7.3 对 6.4.10 规定的入土性能测定：在使用说明书规定作业条件下，直播机按照使用说明书规定作业速度进行作业，观察直播机在作业过程中开沟器能否顺利入土、连续作业。

6.7.4 对表 2 的规定：转动刀辊，检测刀辊上每把弯刀处的回转半径，取其最大半径与最小半径之差为刀辊装配后半径变动量；在无负载状态下，用扭力扳手输入轴空转扭矩；当种子箱未装种子、肥料箱未装肥料时，用扭力扳手分别检测排种轴、排肥轴的空转阻力矩，取最大值；运输间隙、种沟开沟器高度差、种沟开沟器横向摆动量采用常规量具逐项检测。

6.7.5 主要紧固件的强度等级采用目测，并核查其采购文件；主要紧固件的拧紧力矩用扭矩扳手检测，检测总数至少 15 只。

6.8 可靠性

6.8.1 在田间作业状况下考核，考核总工作时间 120 h。考核样机两台（套）。

6.8.2 有效度和平均故障间隔时间考核方法应符合 JB/T 8401.2—2017 中 7.5 的规定。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台直播机应经制造厂质量检验部门检查合格，并附有质量合格证方可出厂。

7.1.2 每台直播机出厂前应进行出厂检验，检验项目按表3，全部检验项目均应合格。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，需要进行型式检验：

- 新产品定型鉴定和老产品转厂生产；
- 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 工装、模具的磨损可能影响产品性能；
- 长期停产后，恢复生产；
- 批量生产，周期性检验（一般每 3 年进行一次）；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

7.2.2 型式检验项目按表 3 规定。

7.2.3 采取随机抽样，在工厂抽样时，应在制造厂近一年内生产的合格产品中随机抽取，检查批量应不少于 10 台，在用户和经销部门抽样不受此限，抽取样本为 2 台。样机抽取封存后至检验工作结束期间，除按使用说明书规定进行保养和调整外，不应再进行其他调整、修理和更换。

7.2.4 型式检验项目分类见表 3，按其对产品的影响程度，分为 A、B、C 三类。A 类为对产品质量有重大影响的项目，B 类为对产品质量有较大影响的项目，C 类为对产品质量影响一般的项目。

表 3 检验项目分类

项目分类		检验项目	对应技术要求条款	出厂检验	型式检验
类	项				
A	1	安全要求	5.3	√	√
B	1	旋耕层深度合格率	表 1	—	√
	2	种床厢沟深度稳定性	表 1	—	√
	3	种床厢面宽度稳定性	表 1	—	√
	4	播种量误差率	表 1	—	√
	5	施肥量误差率	表 1	—	√
	6	播种深度合格率	表 1	—	√
	7	种肥间距合格	表 1	—	√
	8	播种均匀性变异系数	表 1	—	√
	9	各行播种量一致性变异系数	表 1	—	√
	10	断条率	表 1	—	√
	11	粒距合格指数	表 1	—	√

表 3 检验项目分类（续）

项目分类		检验项目	对应技术要求条款	出厂检验	型式检验
类	项				
B	12	邻接行距合格率	表 1	—	√
	13	种子破损率	表 1	—	√
	14	碎土率	表 1	—	√
	15	作业后地表质量	表 1	—	√
	16	电机驱动直播机电机转矩余量	5.4.6	—	√
	17	机架各梁间的平行度和框架对角线之差	5.4.1	√	√
	18	气力式排种器直播机风机轴承温升	5.4.5	√	√
	19	排种轴阻力矩	表 2	√	√
	20	排肥轴阻力矩	表 2	√	√
	21	使用有效度	5.6.1	—	√
	22	平均故障间隔时间	5.6.2	—	√
	23	紧固件的强度等级	5.5.8	√	√
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	输种、输肥管质量	5.1.8	√	√
	10	气吸式排种圆盘的平面度误差	5.5.6	√	√
	11	使用说明书	5.1.9	√	√
	12	风机叶轮的平衡品质等级	5.1.10	√	√
	13	排种器、排肥器部件与箱底板局部间隙	5.4.2	√	√
	14	排种器转动、清种器调整	5.4.3	√	
	15	开沟器转动、圆盘聚交点处圆盘刀口间隙	5.4.4	√	√
	16	防锈油	5.5.1	√	√
	17	传动系统	5.5.2	√	√
	18	调节部件	5.5.3	√	√
	19	主、被动圆柱齿轮和链轮传动	5.5.4	√	√
	20	开沟器状、输种与输肥管位置	5.5.5	√	√
	21	密封性	表 2	√	√
	22	刀辊半径变动量	表 2	√	√
	23	输入轴空转扭矩	表 2	√	√
	24	排种轴阻力矩	表 2	√	√
	25	排肥轴阻力矩	表 2	√	√
	26	运输间隙	表 2	√	√

表 3 检验项目分类（续）

项目分类		检验项目	对应技术要求条款	出厂检验	型式检验
类	项				
C	27	种沟开沟器高度差	表 2	√	√
	28	种沟开沟器横向摆动量	表 2	√	√
	29	标牌	8.1	√	√
注：“√”表示应检验项目，“—”表示不检验项目。					

7.2.5 抽样判定方案按表 4 的规定进行。表中接收质量限 AQL、接收数 Ac、拒收数 Re 均按计点法（即不合格项次数）计算。采用逐项考核，按类别判定的原则，若各类不合格项次小于或等于接收数 Ac 时，判定该产品合格；若不合格项次大于或等于该拒收数 Re 时，判定该产品不合格。

表 4 抽样判定方案

检验项目类别	A		B		C	
检验项目数	2		23		29	
样本量 n			2			
AQL	6.5		40		65	
Ac Re	0	1	2	3	3	4

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 每台直播机上应安装牢固的产品标牌。标牌应符合 GB/T 13306 的规定，内容至少应包括：

- 制造商名称及地址、商标（如有）；
- 型号与名称；
- 主要技术参数，包括播种行数、柴油机功率或配套动力等；
- 出厂编号；
- 制造日期；
- 执行标准编号。

8.2 直播机可以总装或部件包装出厂装运。直播机出厂装运时，对附件、备件、工具及运输中必须拆下的零部件，应进行分类包装、标识，应保证直播机（包括备件、附件和随机工具）在正常运输中不致发生损坏和丢失。部件分别包装应牢固、可靠，并保证各部件在不经修整的情况下即能进行总装。

8.3 包装出厂时，包装箱标识应符合 GB/T 191 的规定。

8.4 出厂的直播机应按照产品技术文件的规定配齐全套备件、附件和随机工具，并随同出厂的每台直播机至少应提供下列文件：

- 使用说明书；
- 零件目录（零件图册，如有）；
- 合格证；
- 备件、附件和随机工具清单；
- 三包文件（如有）；
- 装箱单。

8.5 产品的运输应符合公路、铁路、水路运输的规定。在运输、装卸过程中应注意放置方向，不应翻倒侧置，应可靠固定，防止碰撞、重压，并采取防雨、防潮措施。

8.6 直播机应贮存在干燥、通风和无腐蚀物质的场所。在干燥、通风的贮存条件下，直播机及其备件、附件和随机工具的防锈有效期为自出厂之日起 12 个月。直播机需露天存放时，应采取防风、防晒、防雨雪和防碰撞等措施，避免有害物质的侵蚀，并符合有关物资技术保管规程的规定。
