

条播条灌施肥播种机评价指标体系及考核方法

张晓晨

刘玉锋 吴煜欢

(农业部农业机械试验鉴定总站) (中国农业大学机械工程学院)

摘要 提出了评价条播条灌施肥播种机的指标体系, 简要叙述了施水作业性能、安全性能、配套合理性等 11 项指标的考核内容和考核方法。

关键词 条播条灌施肥播种机; 性能指标; 考核内容; 考核方法

分类号 S 223. 24

Initial Study on the Index System of the Quality Evaluation of the Drilling-irrigating-manuring Seeder

Zhang Xiaochen

Liu Yufeng Wu Yuhuan

(China Agricultural Machine Testing Center) (College of Machinery Engineering, CAU)

Abstract An index system on the quality evaluation of the drilling-irrigating-manuring seeder is put forward, and the content and method of the test of the 11 performance indicatrixes, ie: irrigation, security, match fitness, etc are briefly described.

Key words drilling-irrigating manuring seeder; performance indicatrix; the content and method of the test

条播条灌施肥播种机可一次完成条状播种、条状灌水、条状施肥等多项作业, 相对于同等作业的人力劳动, 具有省力、省时、省事、节水和作业质量均匀等特点, 是那些播种时旱情严重的地区抗旱保苗的理想农机具。

我国目前在条播条灌施肥播种机质量评价方面尚无地方标准、行业标准或国家标准。本文中就条播条灌施肥播种机质量评价指标体系的构建及评价方法提出了一套方案。

1 评价指标体系总体构成

条播条灌施肥播种机评价指标体系由作业性能、耐候、耐腐蚀性能、安全性能、操纵性能、密封性能、配套合理性、适用性、技术经济性、外观质量、可靠性、主要零部件质量及整机装配质量等 11 个方面组成。

2 考核内容及方法

2.1 作业性能

条播条灌施肥播种机作业性能包括播种性能、施肥性能和施水性能。播种性能和施肥性能评价指标的设置和测定方法可参照有关国家标准。对于施水作业性能的评价, 应设立以下指

收稿日期: 2000-03-02

张晓晨, 北京朝阳区东三环南路十里河 农业部农业机械试验鉴定总站, 100027

标: 1) 最大施水能力; 2) 整箱水所耗最短持续灌水时间; 3) 各行施水量不一致的变异系数; 4) 总施水量不一致的变异系数; 5) 施水深度合格率; 6) 种、水、肥相对位置合格率。

在考核或测定时, 所用拖拉机标定功率应与机具设计时要求的配套动力一致。

2.1.1 最大施水能力

影响机组施水性能的因素有: 水箱水位高度、配水机构的工作原理、输水管型式及尺寸、阀门开度、机组前进速度、施水器结构原理等。

测定最大施水能力时, 机组静止水平放置, 调整机具使其处于按最大流量灌水的工作状态。机组以最大设计速度行进, 接取行进 50 m 范围内各施水器的灌水量, 称其质量, 重复 5 次, 记录测试结果, 并按 GB 9478—88《谷物条播机试验方法》中 4.2.1 所述方法, 求得最大施水能力平均值^[1]。机组最大施水能力指标应满足当地农业技术要求。

2.1.2 整箱水最短持续灌水时间

机组静止水平放置, 水箱中水位高度为满水位, 根据机具特点进行调整, 使其处于按最大流量(应为机具的设计值)灌水的工作状态。测定并记录所有施水器中最后开始施水与水箱水耗尽时最先结束施水 2 个时刻间机具持续灌水的时间。重复 3 次, 记录测试结果, 求得整箱水最短持续灌水时间的平均值。

整箱水最短持续灌水时间应不小于机组在地里灌水 1 个往返(往返路程由机具使用地区的地块长度决定)所需要的时间。

2.1.3 各行施水量不一致的变异系数

按农业技术对施水量的要求进行测定, 测定行数不少于 6 行(不足 6 行时全测)。机组静止水平放置, 重复测量 5 次, 5 次重复应在同一流量下进行。用相当于播种机行进 50 m 所需时间, 一并按取各施水器的灌水量, 称其质量, 记录各次测试结果, 并按 GB 9478—88 中 4.2.1 所述方法求得各行施水量, 再按 4.2.2 所述方法计算各行施水量不一致的变异系数。

2.1.4 总施水量不一致的变异系数

测定配水系统、水箱内水位高度等对总施水量稳定性的影响, 施水量按农业技术要求确定。箱内水面高度分 3 种状态: 1/1, 1/2 和 1/8(实际水面高度/水箱高度)。每种状态重复测定 5 次, 测定方法与最大施水能力的测定方法相同。用对应施水量进行标准差和变异系数计算, 方法同 GB 9478—88 中 4.2.5, 计算值中最大的作为机具的总施水量不一致的变异系数指标值。

2.1.5 施水深度合格率

对试验地及环境的要求同 GB 9478—88 中 3.3。

按农业技术要求的施水深度和施水量进行施水动态试验。施水作业完成后 30~45 min, 铲出施水后的土壤横断面, 测量所成湿润区域上缘至地表和下缘至地表的距离并记录, 计算施水深度合格率。测点确定同种子覆土深度测定时的方法。合格施水深度应在农业技术要求施水深度的 ± 2 cm 之间。

2.1.6 种水肥相对位置合格率

按农业技术要求的播种量、施水量和施肥深度进行动态试验。测定行数不少于 6 行(小于 6 行时全测), 每行随机取 10 点。作业完成后 30~45 min, 铲出土壤横断面, 测出肥料区及水渗透区几何中心相对于种子重心的水平和垂直距离, 记录并计算种、水、肥相对位置合格率。肥料

及水渗透区几何中心相对于种子重心的水平和垂直距离应符合农业技术要求。

2.2 耐候、耐腐蚀性能

在 0~45℃ 温度范围内,水箱、种箱、肥箱、输水管、输种管、输肥管、施水器、排种器、排肥器等装置应能保证工作性能;有塑料护罩和塑料零件时,要求塑料相对伸长率不小于 280%,冷脆温度不高于 -30℃,在 60℃ 下具有耐紫外线(日光)照射的性能;有可靠的防化学腐蚀措施或由耐腐蚀材料制成。

2.3 安全性能

对安全性能的要求可按以下指标进行评价。

1) 各外露回转件应有可靠的安全防护装置,如:传动防护罩;外露回转轴头应倒角;操作者可能接触的零部件外延无毛刺、锐棱。2) 可能自动松脱的零件应有防松脱装置。3) 应有符合 GB 10396—1999《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》规定的安全标识,如:请勿倒行、作业时请勿靠近地轮、请勿靠近高温物体等。4) 使用说明书中应有保护操作者和机具的安全操作注意事项。5) 机组在满载静态状态下,向左右侧倾斜的最大侧倾角不小于 35°。6) 机组在空载、满载状态下,拖拉机转向桥负荷分别不小于机组装备质量和允许总质量的 15%;可爬坡的坡度不小于 35°。7) 机组在满载静态状态下总质量不大于拖拉机允许总质量。8) 机具单独停放时,应能保证安全、稳定。

2.4 操纵性能

操作人员数应尽可能少,一般不超过 2 人;加水、加种、加肥等操作方便、省力、省时;保养点数、位置设置合理,保养操作、换装易损件操作方便;各调整装置应调整方便、灵活,锁定可靠,调节范围能满足要求,调节力最大不超过 100N;施水量、排种量、排肥量调节装置上应有指导用户正确设定施水量、排种量和排肥量的永久性标识;牵引式播种机的运输间隙应不小于 110mm,悬挂式的不小于 300mm;机具与拖拉机之间的拆装应方便、可靠。

2.5 密封性能

在坡道、颠簸运输及正常作业情况下,种箱、肥箱、水箱及种、肥、水之间的管路全程均无跑冒滴漏情形;除非人力操作,种箱、肥箱及水箱箱盖不会自动打开。

在机组晃动、上下坡时水箱加水口、通气孔不漏水。种箱和肥箱结构应确保箱内种、肥免受雨水和尘土的污染。

需润滑部位的结构应确保润滑油、润滑脂不外流,同时外界异物不易进入。润滑部位静结合面无渗油,动结合面无滴漏。

2.6 配套合理性

1) 机具挂接装置与拖拉机匹配良好,满足机具作业和运输 2 种状态下的要求。作业时,保证施水、播种、施肥深度能调至设计值。

2) 机具动力消耗与配套拖拉机可能输出功率匹配。机具平均动力消耗应不大于配套动力标定功率的 85%。

3) 人机关系良好。机组装配后,条播条灌施肥播种机对拖拉机驾驶员视野及操作方便性应无妨碍;加水(种、肥)等工艺服务及维修、调整、保养等操作可方便进行。

2.7 适用性

对机具适用性的考核应考虑 2 个方面:一是机具要满足旱作地区的耕作制度及当地农业

技术方面的要求, 满箱水要满足机具在地块灌水 1 个往返所需的水量; 二是机具应对种子品种、水质(含固体物质尺寸和多少)、肥料特性、土壤类型和土壤含水率等作业条件有较好的适应性, 或者说机具作业性能对以上条件的变化不敏感。

2.8 技术经济性

对技术经济性的考核应包括纯工作小时生产率、主油料消耗率 2 项指标。其考核、计算方法依据 GB 9478—88 第 5 章相应之规定。

2.9 外观质量

机具外观质量包括涂漆外观质量和漆膜附着能力, 可按相应标准进行测量。

2.10 可靠性

对机具可靠性, 建议用有效度指标进行评价。其考核、计算方法可依据 GB 9478—88 第 5 章相应之规定。

2.11 主要零部件质量及整机装配质量

2.11.1 主要零部件质量

开沟器、施水器等主要零件的材质、硬度、加工质量及排种器、排肥器质量均应符合相应的国家标准或企业标准之规定。

2.11.2 整机装配质量

1) 各转动部位应转动灵活, 无卡滞现象。2) 同一轴上各排种/排肥轮工作长度之差不大于 1mm。3) 排种器、排肥器空转扭矩分别不大于 10Nm 和 20Nm, 转动灵活; 配水机构应运转灵活, 无卡滞现象。4) 运输状态下开沟器的摆动量应符合 JB/NQ 93.1—88《谷物播种机产品质量分等标准——质量指标》中 5.7 之规定^[2]。5) 同列开沟器、施水器运输状态下应在同一平面上, 最低点位置差不大于 10mm。开沟器圆盘转动灵活, 用手捏 2 圆盘最宽处时相交处间隙不大于 4mm。6) 同一回路中, 链轮轮齿对称中心面位置度不大于链轮中心距的 0.2%。链传动在运转时平稳不掉链; 空运时, 链条上拉力不大于 200N。7) 如有仿行机构, 其上下浮动应灵活, 无卡滞现象。8) 如有升降器, 其操纵力应不大于 150N, 升降灵活可靠。9) 安装推土装置后, 刮土板下底面应在同一平面上, 平面度不大于 5mm。10) 焊缝表面鳞状波纹应均匀、整洁, 无溅渣、弧坑、焊丝头、药皮和高出工作面之焊瘤、焊渣。

3 结 论

应用本文中叙述的考核内容和方法, 可以对条播条灌施肥播种机的质量进行较全面的考核和评价, 对于某一具体指标的评价, 应根据农业技术要求和该机具的技术进步情况及行业制造水平状况等确定。

参 考 文 献

- 1 GB 9478—88 谷物条播机试验方法
- 2 JB/NQ 93.1—88 谷物播种机产品质量分等标准 质量指标