

团 体 标 准

T/CQSAMXXX—XXXX

固体有机肥变量开沟覆土施肥机 通用技术条件

Solid organic fertilizer variable furrow covering soil applicator

General specification

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

重庆市农业机械学会 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 型号	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	8
8 标志、包装、运输和贮存	11

前言

本文件按 GB/T1.1—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。

本文件由重庆市农业机械学会提出。

本文件由重庆市农业机械学会归口。

本文件起草单位：重庆市农业科学院。

本文件主要起草人：代聪、李英、李磊、唐兴隆、张涛、任桂英、庞有伦、李磊、余小明、

固体有机肥变量开沟覆土施肥机通用技术条件

1 范围

本标准规定了山地固体有机肥变量的术语和定义、规格型号、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于有机肥施肥机的生产和检验，同类产品可参照执行。

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 1593 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 3077 合金结构钢

GB/T 3098 紧固件机械性能

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/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/T 10095 圆柱齿轮精度制

GB 10395.1—2009 农林机械安全第一部分：总则

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 11365 锥齿轮精度制

GB/T 13306 标牌

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（ISO5673-2）

GB 23821 机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离

GB/T 25401—2010 农业机械厩肥撒施机环保要求和试验方法

JB/T 5673 农林拖拉机及机具涂漆通用技术条件

JB/T 9832.2 农林拖拉机及机具漆膜附着性能测定方法压切法（ISO 2409）

QC/T 518 汽车用螺纹紧固件紧固扭矩

NY 884—2012 生物有机肥

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1

固体有机肥变量开沟覆土施肥机 variable ditch cover fertilizer applicator for solid organic fertilizer
以拖拉机为动力，完成土地开沟、施肥、覆土等作业的农业机械。

3.2

T/CQSAMXXX—XXXX

理论施肥量 theoretical fertilization quality
根据相关农艺或地方要求所规定的单位长度上的施肥量

3.3
实际施肥量 actual fertilization quality
由固体有机肥变量开沟覆土施肥机作业施用的单位长度上的施肥量。

3.4
相对误差 relative error
理论施肥量与实际施肥量差值的绝对值与理论施肥量的百分比。

3.5
变异系数 coefficient of variation
固体有机肥变量开沟覆土施肥机作业后，选区所有施肥量样本的标准差与样本平均值的百分比。

3.6
施肥宽度 fertilization width
固体有机肥变量开沟覆土施肥机作业时，铺洒在地表面的有机肥的宽度。

3.7
断条率 cutting down rate
在作业长度内，无肥段区域长度与总测定长度的百分比。

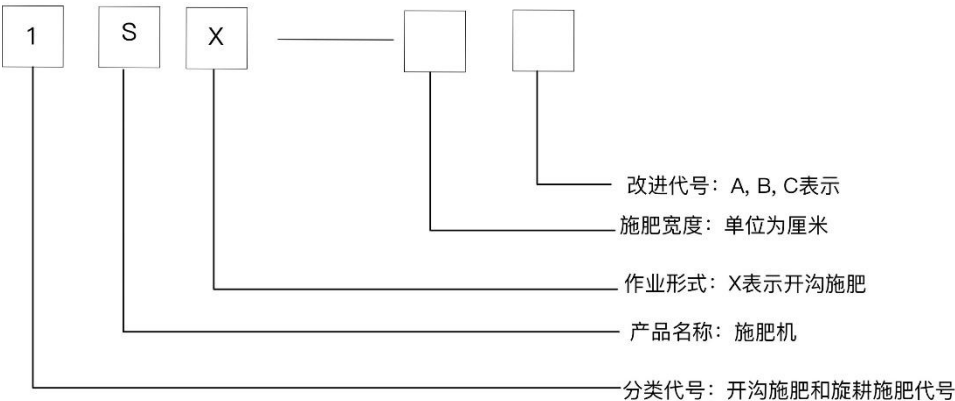
3.8
覆土宽度 covering width
固体有机肥变量开沟覆土施肥机作业时，覆盖有机肥的土壤宽度。

3.9
开沟深度 ditch deep
固体有机肥变量开沟覆土施肥机作业时，能产生的最大沟渠深度。

3.10
变量施肥 variable fertilization
固体有机肥变量开沟覆土施肥机作业时，根据实际情况对施肥量进行实时控制。

4 型号

型号表示方法



示例：第一代固体有机肥变量开沟覆土施肥机，施肥宽度为 100cm 的机型标号为：1SX-100A。

5 技术要求

5.1 性能要求

在下列条件下，固体有机肥变量开沟覆土施肥机的主要性能指标应符合表 1 的规定。

- a) 田间作业道宽应大于等于 2.5m。
- b) 土壤平均含水率在 15%~25%，土壤坚实度不应超过 1000kpa，土壤中不应含有最大尺寸超过 50mm 的石块。
- c) 施用的有机肥含水率不应超过 30%。

表 1 固体有机肥变量开沟覆土施肥机主要性能指标

序号	项目	指标
1	施肥量/(kg/m)	2~6
2	相对误差/(%)	≤10
3	变异系数/(%)	≤20
4	断条率/(%)	≤5
5	施肥宽度/cm	设计值
6	覆土宽度/cm	设计值
7	开沟深度/cm	0~16

5.2 一般要求

5.2.1 固体有机肥变量开沟覆土施肥机使用说明书应符合 GB/T 9480 的规定，并应规定所需配套动力的要求。

5.2.2 固体有机肥变量开沟覆土施肥机的表面涂漆质量应满足 JB/T 5673 中 TQ-2-2-DM 的规定，漆膜附着力不应低于 II 级。

5.2.3 操作方便性：各调整装置应可靠、方便、灵活、无卡滞和不易锁定等缺陷；限深轮的调整应方便灵活，不应与其他部件有干涉。

5.2.4 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。

5.2.5 施肥机应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造，并符合有关标准的规定。

5.2.6 所有自制件必须经检验合格，外协件、外购件必须有合格证明文件并经检验合格才可装配。

5.2.7 施肥机开沟器应采用耐磨耐腐蚀材料。

5.2.8 施肥机主要承受载荷的紧固件螺栓的强度等级不低于 GB/T 3098.1 中的 8.8 级，螺母不低于 GB/T 3098.2 中的 8 级。

5.2.9 变量控制器能根据实际情况进行实时控制。

5.3 安全要求

5.3.1 固体有机肥变量开沟覆土施肥机应在危险位置，如链条传动、开沟器等部位设置必要的安全标志，标志设定应符合 GB 10396 的规定。

5.3.2 固体有机肥变量开沟覆土施肥机链轮联轴器、链轮、齿轮传动连接部位应增设防护罩壳，防护罩壳的安全距离应符合 GB 23821 的规定。

5.3.3 万向节联轴器应有安全防护装置，防护装置应符合 GB 10395.1—2009 中 6.4 的规定。

5.3.4 非作业状态时，应能可靠切断工作部件动力。

5.4 可靠性要求

5.4.1 固体有机肥变量开沟覆土施肥机平均故障间隔时间不应少于 100h。

5.4.2 固体有机肥变量开沟覆土施肥机的使用有效度不应小于 93%。

5.4.3 固体有机肥变量开沟覆土施肥机的变量施肥控制器能在机身抖动和机身倾斜的情况下进行变量施

肥。

5.5 主要零部件要求

5.5.1 肥箱与排肥部件

5.5.1.1 刮板排肥部件与肥箱底板应留有 1mm~2mm 间隙。

5.5.1.2 刮板排肥部件在作业时不应发生弯曲变形。

5.5.1.3 刮板等间距与 O 型链焊接。

5.5.1.4 排肥刮板及肥箱，要求具有耐腐蚀、抗磨损等性能。

5.5.2 传动系统部分

5.5.2.1 传动系统中，变速箱、传动箱应注有润滑油，固定要牢固可靠，不应有松动；各变速箱密封性要好，不应有油液泄漏等情况；工作时不应有异常声响、脱挡及乱挡现象。

5.5.2.2 传动系统中，带传动、链传动应设置涨紧装置。

5.5.2.3 排肥圆环链轮应同心，运行时不应有异常声响。

5.5.3 齿轮及链轮

5.5.3.1 齿轮应采用不低于 GB/T 3077 中规定的 20CrMnTi 材料制造。

5.5.3.2 齿轮加工精度应符合 GB/T 10095、GB/T 11365 的规定。

5.5.3.3 齿轮、链轮成品不应有氧化皮、裂纹、碰伤、夹渣和斑痕。

5.5.4 装配要求

5.5.4.1 所有零部件应检验合格，外购件、外协件应有合格证明。

5.5.4.2 焊接零部件应牢固可靠，不应有虚焊、漏焊和脱焊现象，带有气孔、夹渣等其他焊接缺陷的不良焊缝处不应大于 3 处。重要零部件焊接处，不应出现热变形。

5.5.4.3 各部件的先后安装顺序应严格按照装配图纸要求进行。

6 试验方法

6.1 性能试验

6.1.1 试验准备

6.1.1.1 试验样机

试验样机试验样机应与制造厂提供的使用说明书相符，检验合格，技术状态良好。

6.1.1.2 配套拖拉机

配套拖拉机，应经过安全技术检验合格，符合 GB 10395.1—2009 的规定，动力输出轴额定转速应符合配套固体有机肥变量开沟覆土施肥机设计要求，技术状态良好。

6.1.1.3 机具操作人员

驾驶拖拉机的人员应取得拖拉机驾驶证，并能熟练操纵拖拉机。

6.1.1.4 试验用肥

6.1.1.4.1 采用产品使用说明书规定的有机肥，有机肥的含水率应符合 5.1c) 要求。

6.1.1.4.2 应按 GB/T 5262 的规定测量有机肥的质量和休止角。

6.1.1.4.3 有机肥的装载应符合 GB/T 25401—2010 中 4.1.4 的要求。

6.1.1.4.4 施用的有机肥应为非颗粒状，其中有机质含量应符合 NY 884—2012 的规定。

6.1.1.5 试验用仪器

试验用的仪器和量具（如电子秤、含水率测量仪等）应校准或检定合格，且在检定有效期内。

6.1.2 试验前的调查和测定

进行田间试验前应对试验地状况进行调查测定，调查测定的内容为：试验用地类型、土壤含水率、土壤坚实度、试验地面积、地形及坡度等，测定应按 GB/T 5262 的规定进行。

6.1.3 作业基本要求

6.1.3.1 固体有机肥变量开沟覆土施肥机与拖拉机的挂接方式应符合 GB/T 1593 的规定。

6.1.3.2 固体有机肥变量开沟覆土施肥机正常作业时，作业速度应保持稳定，不应有急加速、急转弯等情况。

6.1.3.3 固体有机肥变量开沟覆土施肥机工作时，如遇到剧烈颠簸、抖动或其他故障问题，应立即切断拖拉机动力输出，并熄火拖拉机。

6.1.4 排肥变异系数测定

6.1.4.1 试验场地选择

试验场地应选择平整、光洁、硬实、无积水的水泥路面，并留有足够的调头转向空间，稳定测试区域长度不应小于 20m。

6.1.4.2 测定计算

调整排肥口至合适高度，以正常作业速度（2km/h~4km/h）驱动固体有机肥变量开沟覆土施肥机平稳行驶进行施肥作业，在稳定排肥区域每间隔 1m 选取 1m 区域长度的有机肥并称重，总共获取 10 个样本点，按式（1.1）、（1.2）计算：

$$X_a = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (1.1)$$

$$Q = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - X_a)^2}}{X_a} \times 100\% \quad (1.2)$$

式中：

X_a ——平均施肥量，单位为千克每米（kg/m）；

X_i ——每个施肥样本的质量，单位为千克（kg/m）；

n ——选取的样本个数；

Q ——变异系数，（%）。

6.1.5 施肥宽度测定

施肥宽度测定方法如下：

- a) 试验场地按 6.1.4.1 的要求选取；
- b) 调整排肥口高度至合适位置，以正常作业速度（2km/h~4km/h）驱动固体有机肥变量开沟覆土施肥机前进，通过测区并排肥；
- c) 在稳定排肥阶段，每间隔 1 m 测量一次施肥宽度，测量不应少于 15 次；
- d) 按式（1.3）计算施肥宽度的平均值。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (1.3)$$

式中：

D ——平均施肥宽度，单位为厘米（cm）

d_i ——每次测量的施肥宽度，单位为厘米（cm）

n ——测定次数。

6.1.6 断条率测定

长度在 10cm 及以上无肥料区域视为断条，试验场地及作业速度应与 6.1.5 的要求一致，测定中间稳定排肥区域（20m）内断条数和断条长度，按式（1.4）计算断条率。

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{L} \times 100\% \quad (1.4)$$

式中：

δ ——施肥断条率，（%）；

L_i ——第 i 个断条长度，单位为米（m）；

L ——稳定排肥区域总长度，单位为米（m）。

6.1.7 排肥能力测定

按照 6.1.4.2 的测定方法，分别将排肥口高度调整至最低和最高，并根据式(1.1)计算最小、最大排肥量。

6.1.8 排肥准确性测定

排肥准确性的测定方法如下：

- 试验场地按照 6.1.4.1 的要求选取；
- 根据施肥要求，结合式（1.5）计算需求每米排肥量；
- 按照 6.1.4.2 的测定方法，测定实际平均每米排肥量；
- 根据式（1.6）计算相对误差。

$$Q_1 = \frac{1}{2} \times \frac{3D_1\rho_1}{667L_a} \quad (1.5)$$

$$E = \frac{|X_a - Q_1|}{Q_1} \times 100\% \quad (1.6)$$

式中：

Q_1 ——需求每米施肥量，单位为千克每平方米（kg/m²）；

D_1 ——行距，单位为米（m）；

L_a ——施肥宽度，单位为米（m）；

ρ_1 ——有机肥料堆积密度，单位为千克每立方米（kg/m³）；

E ——相对误差，（%）。

6.1.9 开沟深度测定

6.1.9.1 试验场地选择

试验场地应选择作物种植行距大于等于 2.5m、种植棚架高度大于等于 1.8m 的地势平坦地块进行；田间地块各处的试验条件基本相同，田块面积应能满足测试项目的测定要求；试验地块的土壤类型为沙土、沙壤土或粘壤土，且试验场地在地头处应有足够的调头转向空间，稳定测试区长度不应小于 20m。

6.1.9.2 测定计算

测定时，沿固体有机肥变量开沟覆土施肥机前进方向并在稳定测试区范围内每隔 1m 的左、右两侧各测定一点，每个行程总测定点数不应少于 20 点，应至少进行 3 次行程测定，按式（1.7）、（1.8）计算最大耕深平均值。

$$a_j = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ji}}{n_j} \quad (1.7)$$

$$a = \frac{\sum_{j=1}^N a_j}{N} \quad (1.8)$$

式中：

a_j ——第 j 个行程的最大耕深平均值，单位为厘米（cm）；

a_{ji} ——第 j 个行程中的第 i 个点的耕深值，单位为厘米（cm）；

n_j ——第 j 个行程中的测定点数；

a ——总工况的最大耕深平均值，单位为厘米（cm）；

N ——行程数。

6.2 可靠性试验

6.2.1 试验方法

6.2.1.1 可靠性试验参考 GB/T 5667 的规定进行。

6.2.1.2 试验场地应符合 6.1.9.1 的要求，固体有机肥变量开沟覆土施肥机作业速度应为 2km/h~4km/h，总施肥量为 2kg/m~6kg/m。

6.2.1.3 试验时，操作人员应按照制造厂提供的产品使用说明书中的要求规范操作，试验期间每隔 1 小时记录一次样机的工作情况、故障情况和修复情况等，计算样机的平均故障间隔时间（MTBF）和使用有效度（A）。

6.2.1.4 凡在可靠性试验期间，试验样机有重大或致命性故障（如发生人身伤亡事故、因质量原因造成固体有机肥变量开沟覆土施肥机不能正常工作、造成其他重大经济损失的故障）发生，平均故障间隔时间和有效度指标均不合格。

6.2.2 平均故障间隔时间（MTBF）的计算

$$MTBF = \frac{\sum t_i}{\sum r} \quad (1.9)$$

式中：

MTBF——平均故障间隔时间,单位为小时（h）；

$\sum t_i$ ——试验样机的累计工作时间之和，单位为小时（h）；

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

6.2.3 使用有效度的计算

$$A = \frac{\sum t_i}{\sum t_i + \sum t_r} \times 100\% \quad (1.10)$$

式中：

A——使用有效度，%；

$\sum t_i$ ——试验样机的累计工作时间之和，单位为小时（h）；

$\sum t_r$ ——试验样机故障排除和修复时间之和，单位为小时（h）。

6.3 整机装配及外观质量检测

6.3.1 主要紧固件的强度等级

主要紧固件的强度等级采用拉力试验机或扭力试验机测定，或者核查供应商提供的证明文件。

6.3.2 主要紧固件的拧紧力矩

主要紧固件的拧紧力矩用扭矩扳手测量，测量总数不应少于 10 只。

6.3.3 涂漆外观质量及漆膜附着力

采用目测法检查整机的涂漆外观质量,表面涂漆质量应满足 JB/T 5673 中 TQ-2-2-DM 的规定。按照 JB/T 9832.2 中的规定，测定罩壳、托板处的漆膜附着力，应至少测量 3 处。

6.3.4 操作方便性

按使用说明书要求操纵固体有机肥变量开沟覆土施肥机，检查调整方便性和限深轮调整灵活性。

6.3.5 刮板排肥部件

启动固体有机肥变量开沟覆土施肥机，使其以较慢的速度空运转，采用目测法观察刮板排肥部件焊接间距是否相等；以正常作业速度驱动固体有机肥变量开沟覆土施肥机行驶，采用目测法观察刮板排肥部件是否发生变形弯曲。

6.3.6 密封性

将固体有机肥变量开沟覆土施肥机空运转不少于 30min 后，停机 20min 静置，检查各变速箱是否有油液泄漏。

6.3.7 齿轮链轮表面质量

去掉固体有机肥变量开沟覆土施肥机防护罩，采用目测法检查齿轮、链轮传动部件表面有无氧化皮、裂纹、碰伤、夹渣和斑痕，尤其啮合齿位置重点检查。

6.3.8 外购件和外协件

核查所有外购件、外协件采购文件及合格证明。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台固体有机肥变量开沟覆土施肥机必须经制造厂质量检验部门检验合格，并附有产品出厂合格证方准出厂。

7.1.2 出厂检验项目应按表 2 中规定。若有不合格项应加倍抽取进行复验，如仍有不合格则判定为不合格。

7.2 型式检验

7.2.1 总则

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；
- b) 正式生产后如结构、工艺、材料等有较大的改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次检验，一般三年进行一次；
- d) 产品停产一年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验项目

按表 2 中规定的型式检验项目进行。检验项目按其重要性分为 A 类检验项目、B 类检验项目。

表 2 检验项目分类表

类	编号	检验项目	对应条款	型式检验	出厂检验
A	1	安全要求	5.3	√	√
	2	断条率	5.1	√	—
	3	施肥量	5.1	√	—
	4	施肥宽度	5.1	√	—
	5	开沟深度	5.1	√	—
	6	覆土宽度	5.1	√	—
	7	主要紧固件强度等级	5.5.2.1	√	√
	8	主要紧固件拧紧力矩	5.5.2.1	√	√
B	1	相对误差	5.1	√	—
	2	变异系数	5.1	√	—
	3	使用说明书	5.2.1	√	√
	4	涂漆质量	5.2.2	√	√
	5	操作方便性	5.2.3	√	√
	6	平均故障间隔时间	5.4.1	√	—
	7	使用有效度	5.4.2	√	—
	8	刮板排肥部件质量	5.5.1.2	√	√
	9	密封性	5.5.3.1	√	√
	10	张紧装置	5.5.3.2	√	√
	11	齿轮材料	5.5.4.1	√	√
	12	齿轮表面质量	5.5.4.3	√	√
	13	外购件、外协件合格证明	5.5.5.1	√	√
	14	焊接质量	5.5.5.2	√	√
注：“—”为可不检验项目，“√”为检验项目					

7.2.3 抽样方法

型式检验的样机应是近半年内生产的合格产品，在制造厂合格产品库或生产线上随机抽取，抽取基数不少于 10 台，在销售部门抽样不受此限，抽样数量为 2 台。

7.2.4 判定规则

检验结果判定见表 3，表中 AQL 为接收质量限，Ac 为接收数，Re 为拒收数，不合格项次数按计点法计算。样本中各类项目不合格数小于或等于接收数 Ac 时，则判该产品为合格，否则判该产品为不合格。

表 3 检验结果判定表

项目分类		A	B
样本量		2	
检验水平		S-1	
项目数		7	17
合格品	AQL	10	65
	Ac Re	0 1	3 4

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

每台固体有机肥变量开沟覆土施肥机应在明显部位固定符合 GB/T 13306 规定的标牌，清晰标明以下内容：

- a) 联合单位名称、电话；
- b) 产品名称和型号；
- c) 产品主要技术参数；
- d) 制造日期；
- e) 出厂编号；
- f) 产品执行标准编号。

8.2 包装

8.2.1 在出厂装运时，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，保证运输中无损。

8.2.2 包装应牢固可靠，包装箱内应附制造厂规定的配件和附件。

8.2.3 包装箱内应附随下列项目：

- a) 使用说明书；
- b) 产品三包服务凭证；
- c) 产品合格证；
- e) 配（备）件和随机专用工具；
- f) 装箱单。

8.2.4 另有约定可不提供包装的，应采取确保在运输过程中避免碰撞、雨淋的措施。配（备）件、随机专用工具和随机文件应随产品一并交付。

8.3 运输

产品运输过程，应避免碰撞，防止雨淋。

8.4 贮存

作业后，固体有机肥变量开沟覆土施肥机要清洗干净，清理在缝隙中的有机肥，放在通风、干燥、无腐蚀性、平坦的地方，应避免日晒或雨淋。