

团 体 标 准

T/CAMDA 10—2020

葡 萄 刷 式 清 土 机

Grape brush soil remover

2020-06-08 发布

2020-07-01 实施

中国农业机械流通协会发布

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 要求.....	2
6 试验方法.....	5
7 检验规则.....	7
8 标志、包装、运输与贮存.....	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国农业大学工学院提出。

本标准由中国农业机械流通协会归口。

本标准起草单位：中国农业大学工学院、高密市益丰机械有限公司、潍坊诺泰机械有限公司。

本标准主要起草人：徐丽明、马帅、徐翠云、张成福、蔡建刚、牛丛。

葡萄刷式清土机

1 范围

本标准规定了葡萄刷式清土机的术语和定义、型号、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于葡萄种植行距大于等于2m的篱架栽培模式下葡萄刷式清土机（以下简称清土机）的生产和检验，同类产品可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是标注或注明日期的引用文件，仅所标注或注明日期的版本适用于本文件。凡是不标注或注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 1593.1 农业轮式拖拉机后置式三点悬挂装置 第1部分:1.2.3和4类
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 5262 农业机械试验条件 测定方法的一般规定
- 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 渐开线圆柱齿轮精度
- GB 10395.1-2009 农林机械安全 第1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 锥齿轮和准双曲面齿轮精度
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- JB/T 5123 SG1系列双作用单活塞杆液压缸
- JB/T 5673 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件
- JB/T 51082 可靠性考核
- QC/T 518 螺纹紧固件拧紧扭矩规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1

葡萄刷式清土机 Grape brush soil remover

通过刷式清土部件的旋转将葡萄藤上覆盖的防寒土清除到行间的机器。

3.2

土垄 Soil ridge

冬季覆盖在葡萄藤上的防寒土所形成的土堆，其横截面形状近似于等腰梯形。

3.3

作业效率 Operation efficiency

清土机行驶作业的总长度与纯工作时间的比值。

3.4

覆土残留率 Residual soil coverage

清土作业后残留在葡萄藤上覆土的重量与作业前葡萄藤上覆土的重量的百分比。

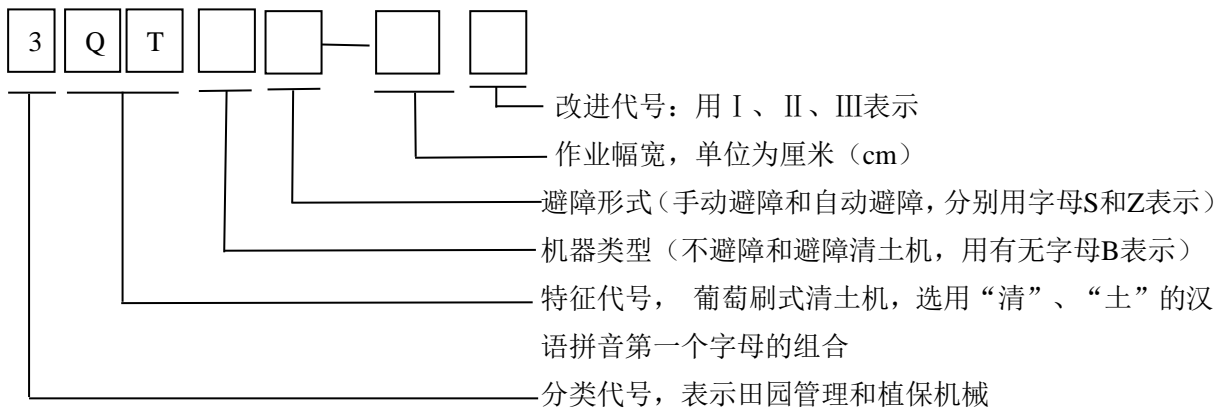
3.5

葡萄藤损伤率 Grapevine damage rate

清土机在一定距离内作业后，由机械导致损伤的葡萄藤株数与该段距离内葡萄藤总株数的百分比（当伤到葡萄藤芯部或折断葡萄藤枝条时，才判定为葡萄藤发生了损伤）。

4 型号

型号表示方法：



示例：

第一代机器制造，作业幅宽为 55cm 的非避障式葡萄刷式清土机型号标记为：3QT-55I；

第二代机器制造，作业幅宽为 55cm 的手动避障式葡萄刷式清土机型号标记为：3QTBS-55II；

第三代机器制造，作业幅宽为 55cm 的自动避障式葡萄刷式清土机型号标记为：3QTBZ-55III。

5 要求

5.1 基本要求

5.1.1 清土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。

5.1.2 清土机与拖拉机的连接尺寸应符合 GB/T 1593.1 的规定。

5.1.3 动力输入轴的功率、转速和旋向应符合配套拖拉机的有关规定。

5.1.4 清土机的机体运转时，不应有异响声。

5.2 安全要求

5.2.1 清土机结构应合理，保证操作人员按照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 的规定。产品使用说明书中应规定清土机安全操作注意事项、安全警示的说明和维护保养方面的安全内容。

5.2.2 清土机应在危险部位设置必要的安全标志，标志应符合 GB 10396 的规定。

5.2.3 各传动轴、带轮和皮带等外露传动部件应有防护装置，防护装置的安全距离应符合 GB 23821 的规定。

5.2.4 万向节传动轴应有可靠的安全防护装置，防护装置应符合 GB 10395.1-2009 中 6.4 的有关规定。

5.3 性能要求

清土机的主要性能指标应符合表1的规定。

表 1 清土机主要性能指标

序号	项目	指标
1	作业效率，(m/h)	≥使用说明书中最高值的 80%
2	覆土残留率，(%)	≤20
3	葡萄藤损伤率，(%)	≤10

5.4 可靠性要求

5.4.1 平均故障间隔时间(MTBF)不应少于100h。

5.4.2 清土机的使用有效度不应小于95%。

5.5 主要零部件要求

5.5.1 刷式清土部件

5.5.1.1 塑料丝刷式清土部件

5.5.1.1.1 由 PP 塑料材质制成塑料丝，固定成圆盘刷片，多层圆盘刷片叠套在旋转轴上组成。

5.5.1.1.2 圆盘刷片采用凸凹结构，密度排列，一次压制成型，且易拆卸更换。

5.5.1.1.3 塑料丝直径不应小于 2mm，要求具备弹性好，抗弯曲、抗磨损、抗腐蚀、使用寿命长。

5.5.1.1.4 旋转轴采用高强度合金结构钢制造。

5.5.1.2 橡胶片刷式清土部件

5.5.1.2.1 叶轮型橡胶片由多片橡胶制成，均匀安装在旋转轴的四周。

5.5.1.2.2 橡胶片采用三层夹线工业橡胶，要求具备弹性好，抗弯曲、抗磨损、抗腐蚀、使用寿命长，且拆卸方便。

5.5.1.3 塑料丝橡胶片组合刷式清土部件

上部为塑料圆盘刷片材料，下部为橡胶片刷材料，应容易拆卸更换，与 5.5.1.1 和 5.5.1.2 中对应要求的材料一致。

5.5.2 齿轮

5.5.2.1 齿轮应采用不低于 GB/T 3077 中规定的 20CrMnTi 材料制造。经渗碳淬火处理后，齿轮表面硬度 45HRC~55HRC。

5.5.2.2 齿轮毛坯应经锻造并应进行正火处理，齿胚不应有裂纹和夹层。

5.5.2.3 齿轮加工精度应符合 GB/T 10095、GB/T 11365 中的有关规定。

5.5.2.4 齿轮成品不应有氧化皮、裂纹、碰伤、夹渣和斑痕。

5.5.3 液压系统

5.5.3.1 液压油由拖拉机自带液压后输出提供。

5.5.3.2 液压阀应灵敏可靠，固定牢固，固定位置位于机架后端，并保证液压阀的油路数量应满足机器上液压缸的数量。

5.5.3.3 使用的各叠加式液压阀的叠加安装顺序应正确，保证油路上的工作压力。

5.5.3.4 液压油缸符合 JB/T 5123 中的规定，固定位置标准。

5.5.3.5 液压油缸控制刷式清土部件的伸缩，具有避开葡萄园搭架立柱的能力。

5.5.3.6 液压管路柔性连接，应连接正确，油管不应被扭转、压扁和破损。液压管路应固定可靠，工作时不应发生明显的振动。

5.5.3.7 使用的油管和接头在 1.5 倍额定工作压力下，不应有渗油、漏油现象。

5.5.4 控制系统

5.5.4.1 控制器固定在机架中心位置的后端，其外侧应进行封装，保证不受作业中灰尘的影响。

5.5.4.2 使用拖拉机上自带的12V蓄电池为控制系统供电。

5.5.4.3 电源线和信号线排布应规范，相互连接部分应牢靠，并与外部做绝缘处理。

5.5.5 传动部分

5.5.5.1 带传动中应添加涨紧轮，使皮带具有适当的张紧力，调整应灵活方便。

5.5.5.2 开式传动的轴承和轴承座应能方便润滑。

5.5.6 避障机构

5.5.6.1 采用触杆作为避障机构中机械感知部件，触杆使用65Mn钢加工制造，应具有很好的强度、韧性和塑性等综合力学性能，65Mn钢的使用应符合GB/T 699的规定。

5.5.6.2 采用小量程电压输出型位移传感器作为避障机构中信号感知器，反应性能应灵敏可靠。

5.5.6.3 采用牵引式反拉气弹簧作为触杆旋转后的恢复器，应具有良好的减震作用，并保证触杆回位后不再晃动，避免对信号采集系统产生误触发。

5.5.6.4 为防止在作业过程中由于触杆旋转角度过大，损坏传感器，应设计安装限位挡块，并保证限位挡块可以根据触杆旋转时允许达到的最大转角进行调节。

5.5.6.5 液压缸作为避障机构中的执行部件，应符合 5.5.3 部分中的相关要求。

5.6 装配及安装要求

5.6.1 所有零件应经检验合格，外购件、外协件应有合格证明方可进行装配。

5.6.2 传动机构、轴承座等处的紧固螺栓强度等级不应低于 8.8 级，螺母强度等级不应低于 8 级，并有可靠的防松措施。主要紧固件的拧紧力矩应符合 QC/T 518 的规定。

5.6.3 焊接零部件应牢固可靠，不应有焊穿、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数不应大于 3 处。

5.6.4 各润滑部位应按规定加注润滑油。

5.7 涂漆与外观质量要求

5.7.1 涂漆前应将表面锈层、油污、粘砂、泥土、焊渣和尘垢等清理干净。

5.7.2 清土机表面涂漆质量不应低于 JB/T 5673 中 TQ-2-2-DM 的规定。

5.7.3 外观应整洁，不应有锈蚀、碰伤等缺陷。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 对试验用地土壤类型、土壤含水率、土垄坚实度等按 GB/T 5262 的规定进行测定。

6.1.2 试验地块的土壤类型应选择为沙土或沙壤土，土壤平均含水率不应超过 15%，土壤中不应含有直径超过 20mm 的石块。

6.1.3 土壤覆盖在葡萄藤上形成土垄，其横截面形状近似于等腰梯形，总高度不超过 350mm，坚实度不超过 135kPa。

6.1.4 葡萄藤上覆土厚度均匀，土垄葡萄藤顶部覆土厚度不超过 180mm。

6.1.5 葡萄为篱架栽培模式，种植行距应大于等于 2m。

6.1.6 试验样机应按使用说明书要求进行调整和维护保养，并配备熟练操作人员，试验过程中不应随意更换拖拉机和驾驶员。

6.1.7 选定的试验区由稳定区、测定区和停车区组成，测定区长度不应少于 25m，测定区前应有不少于 20m 的稳定区，测定区后应有不少于 10m 的停车区。

6.2 一般要求

6.2.1 性能指标的测定在测定区内进行，应在正常作业工况下进行 3 个行程的试验。

6.2.2 试验选用的葡萄行总长度不应少于 60m，在葡萄园内随机选取 3 个葡萄行作为待测试验区。

6.3 空运转试验

在试验前进行 30min 空运转试验，检查清土机各部件运转是否正常。

6.4 作业性能测定

6.4.1 作业效率的计算

$$E_c = \frac{Q_{cb}}{T_c} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

E_c —作业效率，单位为米每小时（m/h）；

Q_{cb} —清土机测试区作业的总长度，单位为米（m）；

T_c —测试区纯工作时间，单位为小时（h）。

6.4.2 覆土残留率测定

在每个试验区的测定区内沿行程方向等距地取5个测试位置，每个位置选50cm长，共计15个测试位置，根据测量的土垄横截面尺寸按式（2）和（3）计算土垄横截面尺寸平均值，然后根据式（4）由土垄体积乘以土壤密度的方法分别计算得到作业前覆土的重量和作业后残留在葡萄藤上土壤的重量，两者重量的百分比即为覆土残留率。

$$a = \frac{\sum a_i}{n}, \quad b = \frac{\sum b_i}{n}, \quad h = \frac{\sum h_i}{n} \quad (2)$$

$$a' = \frac{\sum a'_i}{n}, \quad b' = \frac{\sum b'_i}{n}, \quad h' = \frac{\sum h'_i}{n} \quad (3)$$

$$C = \frac{(a' + b') \times h' \div 2 \times 0.5 \times \rho}{(a + b) \times h \div 2 \times 0.5 \times \rho} \times 100\% = \frac{(a' + b') \times h'}{(a + b) \times h} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

a —清土作业前土垄横截面上底宽平均值，单位为米（m）；

b —清土作业前土垄横截面下底宽平均值，单位为米（m）；

h —清土作业前土垄总高度平均值，单位为米（m）；

a_i —各测试位置处清土作业前土垄横截面上底宽，单位为米（m）；

b_i —各测试位置处清土作业前土垄横截面下底宽，单位为米（m）；

h_i —各测试位置处清土作业前土垄总高度，单位为米（m）；

a' —清土作业后土垄横截面上底宽平均值，单位为米（m）；

b' —清土作业后土垄横截面下底宽平均值，单位为米（m）；

h' —清土作业后土垄总高度平均值，单位为米（m）；

a'_i —各测试位置处清土作业后土垄横截面上底宽，单位为米（m）；

b'_i —各测试位置处清土作业后土垄横截面下底宽，单位为米（m）；

h'_i —各测试位置处清土作业后土垄总高度，单位为米（m）；

n —测试位置处总个数；

C —覆土残留率，%；

ρ —土壤密度，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）。

6.4.3 葡萄藤损伤率测定

记录每个测定区内葡萄藤的总株数，待清土机完成清土作业后，检查记录每个测定区内损伤的葡萄藤总株数，根据式（5）计算损伤的葡萄藤总株数与葡萄藤总株数的百分比，得出葡萄藤损伤率。

$$D = \frac{n'_1 + n'_2 + n'_3}{n_1 + n_2 + n_3} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

D —葡萄藤损伤率，%；

n_1 、 n_2 和 n_3 分别代表3个测定区内各自的葡萄藤总株数；

n'_1 、 n'_2 和 n'_3 分别代表清土作业完成后3个测定区内各自损伤的葡萄藤总株数。

6.5 外观质量

用目测法和测量器具检查。

6.6 可靠性试验

6.6.1 要求

6.6.1.1 可靠性试验参考JB/T 51082的规定进行。

6.6.1.2 试验样机为2台，每台试验样机时间不应少于120h纯作业时间。

6.6.1.3 试验时，操作人员应按照制造厂提供的产品使用说明书的规定进行操作和维修，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。

6.6.2 指标计算

可靠性指标计算方法如下：

a) 按式(6)计算平均故障间隔时间(MTBF)

$$MTBF = \frac{\sum t_i}{\sum r} \dots\dots\dots(6)$$

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。

凡在生产考核期间，试验样机有重大或致命失效(指发生人身伤害事故、因质量原因造成机具不能正常工作、经济损失重大的故障)发生，平均故障间隔时间为不合格。

b) 按式(7)计算使用有效度

$$A = \frac{\sum t_i}{\sum t_i + \sum t_r} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

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)。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台清土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可分为 A 类检验项目、B 类检验项目。

表 2 检验项目分类表

项目分类		检验项目	对应本标准条款	型式检验	出厂检验
类	项				
A		安全要求	5.2	√	√
		作业效率	5.3	√	
		葡萄藤损伤率	5.3	√	
		可靠性	5.4	√	√
B		使用说明书	5.1.1	√	√
		连接尺寸	5.1.4	√	
		覆土残留率	5.3	√	
		刷式清土部件	5.5.1	√	√
		齿轮	5.5.2	√	
		液压系统	5.5.3	√	√
		控制系统	5.5.4	√	√
		传动部分	5.5.5	√	√
		避障机构	5.5.6	√	√
		紧固件及拧紧力矩	5.6.2	√	√
		焊接件	5.6.3	√	√
		润滑	5.6.4	√	√
	涂漆及外观质量	5.7	√	√	

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，在制造商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		4	13
合格品	AQL	6.5	65
	Ac Re	0 1	3 4

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

每台清土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、运输

8.2.1 清土机包装应符合 GB/T 13384 的规定，包装前应将产品擦拭干净，所有外露加工表面应涂防锈油。

8.2.2 包装箱内应铺防水隔层，并将清土机可靠地固定在箱内。包装箱的制作应符合运输和装卸的要求。

8.2.3 包装箱内应附随机文件，包括：

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

作业后，清土机要清洗干净，放在通风、干燥、无腐蚀性、平坦的地方，应避免日晒或雨淋。