

T/CVA

中国蔬菜协会团体标准

T/ CVA 5-2023

蔬菜耕整地机械化作业技术规范

Technical specification for mechanized ridging of vegetables

2023-07-31 发布

2023-08-01 实施

中国蔬菜协会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 作业准备	2
5 作业流程与质量要求	3
6 作业质量检测方法	4
7 机具维护与保养	6
附录 A （资料性） 堇（畦）的形状及各参数	6

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。

本文件由中国蔬菜协会机械化分会提出。

本文件由中国蔬菜协会归口。

本文件为首次发布。

本文件起草单位：农业农村部南京农业机械化研究所、江苏省农业科学院、江苏省农机具开发应用中心。

本文件主要起草人：陈永生、唐玉新、管春松、鲍恩财、於 锋、杨雅婷、崔志超、许斌星、吴翠南、吴雪、孙龙霞、吴宜文、刘先才。

蔬菜耕整地机械化作业技术规范

1 范围

本文件规定了蔬菜机械化耕整地的作业准备、作业流程、作业要点、质量要求、检测方法及机具的维护保养。

本文件适用于露地和设施内旱垄作蔬菜种植耕整地作业。

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 5262 农业机械试验条件测定方法的一般规定
- GB/T 5668 旋耕机
- 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 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
- NY/T 499 旋耕机作业质量
- NY/T 500 秸秆还田机作业质量
- NY/T 742 铧式犁作业质量
- NY/T 2845 深松机 作业质量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

垄高 ridge height

垄顶至沟底的垂直距离。

3.2

垄距 ridge spacing

相邻两垄（两沟）中心线的水平距离。

3.3

垄顶宽 width of ridge surface

相邻两条沟的沟壁与垄顶面交线之间的垂直距离。

3.4

沟底宽 width of ditch subface

相邻沟壁下口与沟底面交线的垂直距离。

3.5

垄顶面平整度 planeness of ridge top surface

起垄作业后，垄顶面相对水平基准面的起伏程度。

3.6

沟底面平整度 planeness of ditch subface

耕整地作业后，沟底面相对水平基准面的起伏程度。

3.7

土壤坚实度 compactness of soil

单位面积的土壤上所能承受的压力。

3.8

耕整地碎土率 cracked clod rate for ridge forming

耕整地作业后，规定耕层内长边小于或等于2cm的土块质量占所取总土块质量的百分比。

3.9

垄高合格率 eligibility rate of ridge height

耕整地作业后，规定长度内垄高合格数占总测定数的百分比。

3.10

垄顶宽合格率 eligibility rate of width of ridge surface

耕整地作业后，规定长度内垄顶宽合格数占总测定数的百分比。

3.11

垄距合格率 eligibility rate of ridge space

耕整地作业后，规定长度内垄距合格数占总测定数的百分比。

3.12

垄体直线度 straightness of ridge

耕整地作业后，规定长度内垄体中心与基准线距离标准差的平均值。

4 作业准备

4.1 田块要求

4.1.1 适宜机械化耕整地作业的土壤含水率应在 15%~25%之间。

4.1.2 应清理田块上的残株杂物、障碍物，对于隐藏又不能清除的障碍物必须做好明显标记。犁耕作业前茬作物的留茬高度或地表覆盖植被长度应不大于 25cm；旋耕作业前茬作物的留茬高度或地表覆盖植被长度应不大于 10cm。

4.1.3 棚内作业时，应为机具进出大棚、棚间转移提供通行便利条件。

4.2 作业人员要求

根据作业需要配备操作人员和辅助人员。机具操作人员应经过专业技术培训合格，熟悉安全作业要求、机具性能、调整使用方法及农艺要求，作业和维护应符合机具说明书要求；辅助人员应具备基本的作业和安全常识。

4.3 机具要求

4.3.1 根据蔬菜种植农艺要求、田块规模、土壤条件、设施条件等因素综合考虑，合理选择机具。

- 4.3.2 机具性能应符合 GB/T 5668、GB/T14225、GB 18447.1 的产品质量要求。
- 4.3.3 机具安全防护、警示标志和安全使用说明应符合 GB 10395.1、GB 10395.5、GB 10396 要求。
- 4.3.4 所选拖拉机动力和安装要求应与机具相匹配。
- 4.3.5 机具作业前，应进行保养维护、测试、试运行等，作业指标达到规定的要求；机具作业时，作业人员应随时观察机械作业质量，如有异常，应立即停机检查。

5 作业流程与质量要求

5.1 作业流程设计

- 5.1.1 根据蔬菜种植农艺要求、田块规模、土壤条件、设施条件等因素综合考虑，合理选择作业流程。
- 5.1.2 当土壤严重板结时，耕整地作业前需选用铧式犁、深松机、旋耕机等机具进行犁耕/深松→旋耕作业。犁耕作业质量应符合NY/T 742规定，深松作业质量应符合NY/T 2845规定，旋耕作业质量应符合NY/T 499 规定。
- 5.1.3 当田块存在尾菜或杂草过多时，耕整地作业前需选用秸秆还田机和旋耕机进行灭茬→旋耕作业。秸秆还田作业质量应符合NY/T 500要求。
- 5.1.4 根据土壤粘重程度和碎土情况，选择旋耕作业的次数。可以在整地的同时与铺滴灌带、覆地膜、施肥、播种、移栽等有机结合进行复式作业。

5.2 犁耕

- 5.2.1 配套拖拉机驱动轮滑转率不大于 20%。
- 5.2.2 犁的入土角应适宜，使铧式犁容易入土，不产生严重的钻土现象，入土后犁架保持水平。
- 5.2.3 机具作业速度应符合产品说明书要求，且保持匀速直线行驶。
- 5.2.4 犁耕后田角余量少，田间无明显漏耕，没有二次回耕、壅土、壅草现象。
- 5.2.5 作业质量指标应符合表 1 的要求。

表1 犁耕作业质量指标

序号	项 目	指标要求
1	耕深	符合农艺要求
2	耕深变异系数，%	≤10
3	植被覆盖率，%	≥85

5.3 旋耕

- 5.3.1 机具起步前，应在小油门下待刀辊转速稳定后，再逐渐加大油门。接合行走离合器和机具起步时，应缓慢降落刀辊，逐步达到要求耕深，避免刀辊和机具超载。
- 5.3.2 机具作业速度应符合产品说明书要求，且保持匀速直线行驶。
- 5.3.3 避免中途停机和变速行驶，以尽量降低耕深不稳定性。
- 5.3.4 为保证转弯时安全，应留有适当的地头长度。
- 5.3.5 旋耕后田角余量少，田间无明显漏耕、壅土、壅草现象。
- 5.3.6 作业质量指标应符合表 2 的要求。

表2 旋耕作业质量指标

序号	项目	指标要求
1	耕深	≥ 15
2	耕深稳定性, %	≥ 85
3	植被覆盖率, %	≥ 65
4	旋耕后碎土率, %	≥ 80
5	旋耕后地表平整度, cm	≤ 5

5.4 起垄

5.4.1 正式作业前,应根据蔬菜品种及其种植行距等农艺要求,选择合适的起垄垄距和机具。种植草莓等作物,可选用作业幅宽接近 90cm 的起垄机;种植黄瓜、番茄、辣椒等作物,可分别选用作业幅宽接近 120cm 或 150cm的起垄机;种植生菜、小白菜等作物,可选用作业幅宽接近 180cm的起垄机。

5.4.2 正式作业前,应根据作业田块形状和大小、设施跨度,规划合理的垄体分布和作业路线,减少空驶行程。

5.4.3 正式作业前,可通过划线、地头放置垄体中心线标志等方式,提高作业垄体直线度,保持垄距的一致性。

5.4.4 作业过程中应保持匀速直线行驶,避免中途停机和变速行驶。

5.4.5 起垄作业后垄形完整,垄沟回土、浮土少,垄体土壤上层细碎紧实,下层粗大松散。

5.4.6 作业质量指标应符合表 3 的要求。

表3 起垄作业质量指标

序号	项目	指标要求			检测方法对应条款
		60	75	$90+30*n$	
1	垄距 L , cm	60	75	$90+30*n$	8.2.1
2	垄顶宽 B , cm	符合农艺要求			8.2.1
3	垄高 H , cm	符合农艺要求			8.2.1
4	沟底宽 D , cm	20~40			8.2.1
5	垄距合格率, %	≥ 80			8.2.2
6	垄高合格率, %	≥ 80			8.2.3
7	垄顶宽合格率, %	≥ 80			8.2.4
8	耕整地碎土率, %	≥ 85			8.2.5
9	垄顶面平整度, cm	≤ 2			8.2.6
10	垄体直线度, cm	≤ 10			8.2.8
11	土壤紧实度 (5cm), kpa	300~500			8.2.9
注1: 垄的形状及各参数见附录A;					
注2: n 取整数, 0, 1, 2, 3...					

6 作业质量检测方法

6.1 检测准备

6.1.1 测区确定

田块的面积应能满足各检测项目的测定要求;测区长度不少于20m,并留有适当的稳定区。

6.1.2 测点确定

按照GB/T 5262中规定的五点法，在作业稳定区确定测点。同一工况测试不少于三个行程，相邻行程要间隔一定距离，保证测点不受干扰。

6.1.3 检测用仪器、设备

检测所用的仪器、设备需检查校正，计量器具应在规定的有效检定周期内。

6.2 检测方法

6.2.1 垄距、垄高、垄顶宽和沟底宽

6.2.1.1 垄距：在作业田块内用五点法确定测量点位，每点位在与垄向垂直的平面内连续测3个垄距，共15个数值，计算算术平均值。

6.2.1.2 垄高：在作业田块内用五点法确定测量点位，每点位在与垄向垂直的平面内连续测3个垄高，共15个数值，计算算术平均值。

6.2.1.3 垄顶宽：在作业田块内用五点法确定测量点位，每点位在与垄向垂直的平面内连续测3个垄顶宽，共15个数值，计算算术平均值。

6.2.1.4 沟底宽：在作业田块内用五点法确定测量点位，每点位在与垄向垂直的平面内连续测3个沟底宽，共15个数值，计算算术平均值。

6.2.2 垄距合格率

以农艺要求的垄距 $L \pm 5\text{cm}$ 为合格，合格数占总测定数的百分数为垄距合格率。

6.2.3 垄高合格率

以农艺要求的垄高 $H \pm 2\text{cm}$ 为合格，合格数占总测定数的百分数为垄高合格率。

6.2.4 垄顶宽合格率

以农艺要求的垄宽 $B \pm 2\text{cm}$ 为合格，合格数占总测定数的百分数为垄顶宽合格率。

6.2.5 耕整地碎土率

测区和测点的选择按照8.1.1和8.1.2规定,检测方法参照GB/T 5668,在垄面上测定 $0.5\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ 面积内的垄面以下 5cm 耕层内土块,土块大小按其最长边分为不大于 2cm 、大于 2cm 二级。以不大于 2cm 的土块质量占总质量的百分比为碎土率,计算5点的总平均值。

6.2.6 垄顶面平整度

测区和测点的选择按照8.1.1和8.1.2规定,沿垂直于耕整地作业方向,在垄面最高点之上取一水平基准线,沿不低于一个垄宽且不大于一个间距的长度范围进行等分,分别测定水平基准线上不少于10个交叉点与垄面的垂直距离,按式公式(1)、公式(2)、公式(3)计算其平均值和标准差,并以同一工况下的标准差表示其垄顶面平整度。计算5点的平均值和标准差。

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

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n_j} (a_{ji} - a_j)^2}{n_j}} \dots\dots\dots (2)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N S_j}{N}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- a_j ——j点水平基准线与垄面的垂直距离平均值，单位为厘米（cm）；
 a_{ji} ——j点水平基准线上第i个交叉点与垄面的垂直距离，单位为厘米（cm）；
 n_j ——j点水平基准线上测定的交叉点数目；
 s_j ——j点水平基准线与垄面的垂直距离的标准差，单位为厘米（cm）；
 N ——同一工况下所有测定点数；
 S ——同一工况下的水平基准线与垄面的垂直距离的标准差。

6.2.7 垄体直线度

测区和测点的选择按照8.1.1和8.1.2规定，沿耕整地作业方向，以测区（不足20m按实际长度）两端中点为端点，拉一直线为基准线，测定垄体中心偏离基准线的距离，按8.2.6的方法计算其平均值和标准差，并以标准差的平均值表示垄体直线度。

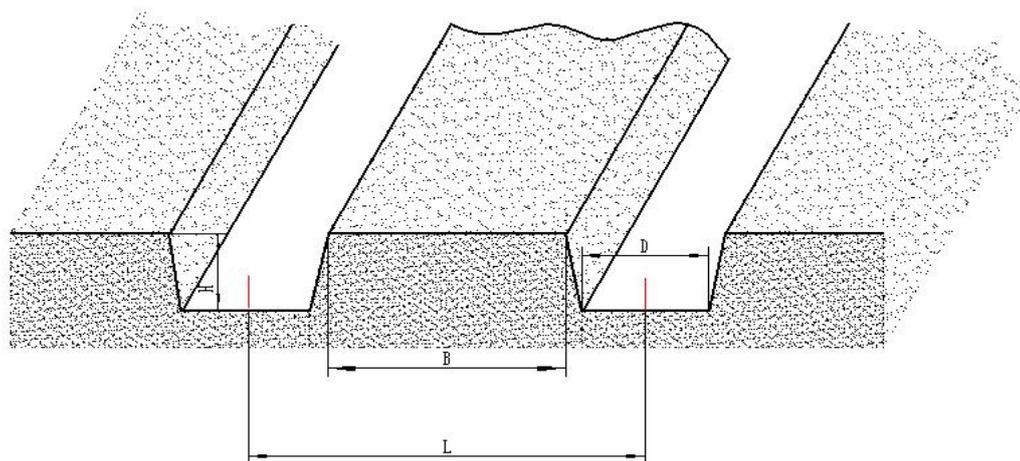
6.2.8 土壤紧实度

测区的选择按照8.1.1规定，用土壤紧实度仪测量点位土下5cm处土壤紧实度，计算方法参照GB/T 5262。每条垄取10个数据值，取数学平均值作为该条垄的土壤紧实度。

7 机具维护与保养

作业后，应按照机具使用说明书进行维护与保养。

附录 A (资料性) 垄的形状及各参数



L ——垄距； H ——垄高； B ——垄顶宽； D ——沟底宽。