

茄果类蔬菜智能嫁接机 质量评价技术规范

Technical specifications of quality evaluation for Intelligent
Grafting Machine for solanaceous vegetables

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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
3.1 茄果类蔬菜智能嫁接机	1
3.2 上苗成功率	1
3.3 切削精度	1
3.4 切口合格率	1
3.5 码盘成功率	2
3.6 夹持损伤率	2
4 基本要求	2
4.1 质量评价所需得文件资料	2
4.2 主要技术参数核对与测量	2
4.3 试验条件	3
5 质量要求	3
5.1 性能要求	3
5.2 安全性能	3
5.3 可靠性	4
5.4 操作方便性	4
5.5 装配与外观质量	4
5.6 使用说明书	4
5.7 三包凭证	4
5.8 铭牌	5
6 检测方法	5
6.1 试验要求	5
6.2 性能试验	5
7 检验规则	6
7.1 抽样方法	6
7.2 检验项目及不合格分类	7
7.3 判定规则	7
附 录 A （规范性）产品规格表	9
附 录 B （资料性）用户调查表	10

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。

本文件由江苏省农业农村厅提出并组织实施。

本文件由江苏省农业机械标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

茄果类蔬菜智能嫁接机 质量评价技术规范

1 范围

本文件规定了茄果类蔬菜智能嫁接机的质量要求、检测方法和检验规则。
本文件适用于茄果类蔬菜智能嫁接机的质量评价。

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，仅注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 2828.11 计数抽样检验程序 第11部分：小总体声称质量水平的评定程序

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 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标注和危险图形 总则

GB/T 23821 机械安全 防止上下肢体触及危险区的安全距离

DG/T 170 秧苗嫁接机

3 术语和定义

DG/T 170 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

茄果类蔬菜智能嫁接机 Intelligent grafting machine for Solanaceous Vegetables

由图像采集系统、上苗机构、多工位高速高精度嫁接模组、自动码盘机构等组成，通过对软件操作能够实现茄果类砧木、接穗自动识别并自主完成所识别砧木、接穗的上苗、嫁接及码盘作业的机器。

3.2

上苗成功率 Success rate of seedling loading

苗株从穴盘中被取出时无茎秆断裂、子叶脱落等损伤，无倾倒、错位等姿态偏差；苗株在上苗工位茎秆中心与定位基准的偏差不超过本文件规定限值的株数占上苗总株数的百分率。

3.3

切削精度 Cutting precision

砧木、接穗的实际切削口与精准线距离的误差值。

3.4

切口合格率 Qualified rate of incisions

切口合格的砧木、接穗数量占总处理种苗数量的百分率。

3.5

码盘成功率 Success rate of code operation

嫁接成品苗有效码盘株数占嫁接成品苗总株数的百分率。

3.6

夹持损伤率 Clamping serious damage rate

肉眼可见损伤嫁接成品苗占嫁接成品苗总株数的百分率。

4 基本要求

4.1 质量评价所需文件资料

对茄果类蔬菜全自动嫁接机进行质量评价所需提供的文件资料应包括：

- a) 产品规格确认表(见附录 A)；
- b) 企业产品执行标准或产品制造验收技术条件；
- c) 产品使用说明书；
- d) 三包凭证；
- e) 样机照片(正前方、正后方、正前方两侧 45° 各 1 张)。

4.2 主要技术参数核对与测量

依据产品使用说明书、铭牌和其他技术文件，对样机的主要技术参数按表1进行核对或测量。

表 1 核测项目和方法

序号	核测项目		检查方法	
1	型号名称		核对铭牌	
2	结构型式		核对样机	
3	整机外型尺寸(长×宽×高)		测量(包容样机最小长方体得长、宽、高)	
4	工作电压		核对	
5	配套总功率		核对	
6	嫁接方式		核对	
7	上苗夹爪数量		核对	
8	嫁接工位数量		核对	
9	码盘夹爪数量		核对	
8	工作部件驱动形式		核对	
9	气源压力		核对	
10	智能 模块	嵌入式计算机型号	核对	
		机器 视觉 系统	相机型号	核对
			照明设备型号	核对
			数据传输设备型号	核对

注1：根据样机结构功能特点，选择检查项目进行一致性检查；

4.3 试验条件

4.3.1 试验样机应按照使用说明书要求安装并调整到正常工作状态。

4.3.2 试验电压和气动压力应符合产品使用说明书的要求。

4.3.3 主要仪器设备

试验用仪器应经过检定合格或校准，并在有效期内。仪器设备测量范围和准确度要求应符合表 2 规定得要求

表 2 主要仪器设备测量范围和准确度要求

序号	被测量参数名称	测量范围	准确度要求
1	长度	0m~5m	1mm
		0mm~150mm	0.1mm
2	时间	0h~24h	0.5s/d
3	绝缘电阻	0M Ω ~200M Ω	10级
4	压强	0MPa~5MPa	0.1MPa

5 质量要求

5.1 性能要求

茄果类蔬菜全自动嫁接机的性能质量指标应符合表3的规定。

表 3 性能质量指标要求

序号	项目	质量指标	对应的检测方法条款号
1	上苗成功率, %	$\geq 98\%$	6.2.1
2	切削精度, mm/ $^{\circ}$	尺寸偏差 ± 0.2 ; 角度偏差 $\pm 0.9^{\circ}$	6.2.2
3	切口合格率, %	$\geq 95\%$	6.2.3
4	嫁接成功率, %	$\geq 95\%$	6.2.5
5	码盘成功率, %	$\geq 95\%$	6.2.6
6	作业小时生产率, 株/h	大于使用说明书明示值上限80%	6.2.4
7	夹持损伤率, %	≤ 3	6.2.7

5.2 安全性能

5.2.1 外露运动件、剪切和挤压等容易对人身安全造成伤害的部位应有防护装置。防护装置应符合 GB 10395.1 的规定。安全距离应符合 GB/T 23821 的规定。

5.2.2 电控箱部位应有醒目的防触电安全标志；操纵按钮如启动、停止、调节位置等处应用中文文字

或符号标志标明其用途。

5.2.3 使用说明书中应有安全注意事项说明，产品上设置的安全标志应在使用说明书中复现，并说明粘贴的位置。

5.2.4 用绝缘电阻表（或兆欧表）施加 500V 的电压，测量电源输入端与机壳间的绝缘电阻，其绝缘电阻值应不小于 40M Ω

5.2.5 电气设备和机械设备的裸露导体零件（包括机座）应接地。

5.2.6 电气控制部分应有漏电、过载保护装置。

5.3 可靠性

茄果类蔬菜智能嫁接机的可靠性依据生产查定并结合可靠性调查结果进行评价，应符合DG/T 170-2019的相关要求，其有效度 K_{18h} （对样机进行作业时间不少于18h生产查定的有效度）不小于98%，平均故障前作业时间不小于80h。

5.4 操作方便性

5.4.1 各操作机构应操作灵活、有效。

5.4.2 调整、保养、更换零部件应方便。

5.4.3 保养点应设计合理，便于操作。

5.5 装配与外观质量

5.5.1 嫁接机控制系统应灵敏、有效、可靠。

5.5.2 嫁接机控制按键、按钮、开关应操控有度。

5.5.3 嫁接机机架应稳固，可相对移动的位置运动应灵活。

5.5.4 嫁接机位置调整机构应对位准确，各运动部件运转灵活。

5.5.5 嫁接机供气系统应运转平稳、管路密封良好，无漏气现象。

5.5.6 嫁接机外观应整洁，各紧固件连接牢固可靠。

5.6 使用说明书

使用说明书的编制应符合 GB/T9480 的要求，至少应包括以下内容：

- a) 产品特点及主要用途、适用范围；
- b) 安全警示标志、标识，并明确其粘贴位置；
- c) 产品执行标准及主要技术参数；
- d) 正确的安装和调试方法、操作说明；
- e) 安全注意事项；
- f) 结构特点及工作原理；
- g) 维护与保养要求；
- h) 常见故障及排除方法；
- i) 产品三包内容，也可单独成册；
- j) 易损件清单；
- k) 产品执行标准代号。

5.7 三包凭证

三包凭证，至少应包括以下内容：

- a) 产品名称、规格、型号、出厂编号、购买日期；

- b) 生产者名称、联系地址、电话、邮编；
- c) 已经指定销售者和修理者的，应有销售者和修理者的名称、联系地址、电话、三包项目；
- d) 整机三包有效期（应不少于1年）；
- e) 主要零部件名称和质量保证期（应不少于1年）；
- f) 易损件及其他零部件质量保证期；
- g) 销售记录（包括销售者、销售地点、销售日期、购机发票号码等信息）；
- h) 修理记录（包括送修时间、送修故障、修理情况、交货日期、换退货证明等信息）；
- i) 不承担三包责任的说明。

5.8 铭牌

5.8.1 应在嫁接机的明显位置固定产品铭牌，要求内容齐全、字迹清晰、固定牢靠。

5.8.2 铭牌至少应明示产品型号与名称、工作电压、外形尺寸、整机质量、出厂编号、制造日期、制造厂名称和制造商地址。

6 检测方法

6.1 试验要求

6.1.1 试验电压和气动压力应符合产品使用说明书的要求。

6.1.2 试验用茄果类秧苗应选择符合市场需求和环境条件，适合相应茬口保护地栽培要求，产量高抗病强的品种。

6.1.3 试验用茄果类秧苗应子叶完整，叶色正常，根系白密集，根毛浓密，根系将基质紧紧缠绕形成完整根坨，无机械损伤，无病虫害，株高、茎粗和叶片数符合NY/T2312的规定；其它蔬菜苗质量应满足NY/T2119的规定，且宜选用砧木与接穗茎粗一致的幼苗进行嫁接。试验前记录秧苗种类，测量苗高、苗径等，测量不少于10株，记录其范围值。

6.2 性能试验

6.2.1 上苗成功率

连续从砧木、接穗的原料穴盘里各夹持50棵秧苗到嫁接机指定工位上，统计成功完成上苗的总株数，上苗成功率按式(1)计算。

$$Q_s = \frac{m}{n} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

Q_s ——上苗成功率，单位为百分率（%）；

m ——完成上苗数，单位为株；

n ——待上苗总数，单位为株。

6.2.2 切削精度

选取符合本文件规定的茄果类蔬菜砧木和接穗各 ≥ 50 株，将智能嫁接机调试至正常工作状态，设定目标切削参数（如贴接切削角度 30° ），切刀需锋利无缺口，视觉定位系统校准完成。

标定切削基准线，嫁接机只进行秧苗切削的动作，连续切削50株，测量切削口与基准线距离误差均小于规定要求

用数显游标卡尺（精度0.01mm）测量每株苗切口的实际尺寸（切口长度），测量位置为切口中心轴线处，每株重复测量 3 次，记录测量值并计算平均值（保留 2 位小数）。

按公式计算单株尺寸偏差：尺寸偏差=实际测量平均值-设定值，分别统计砧木、接穗的尺寸偏差最大值、最小值及分布情况。数显角度尺（精度0.1°）测量实际切削角度与设定值的偏差，每株测量 2 次，取平均值（保留 1 位小数）。

6.2.3 切口合格率

进行6.2.2要求的测试后，观察切口的平整度，检查是否有毛刺、裂痕或撕裂等现象，统计切口合格的种苗数量占总处理种苗数量的百分率。

6.2.4 嫁接生产率

在智能嫁接机正常工作的状态下，任意选一时间段，该段时间长 (T) ≥10min，记录在该时间段内嫁接机嫁接完成的成品苗株数 (N)，计算嫁接生产率。重复 3 次，取平均值。按式 (2) 计算

$$Q = \frac{N}{T} * 60 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Q——嫁接生产率，单位为株每小时（株/h）；

N——嫁接成品苗株数，单位为株（株）；

T——嫁接时间，单位为分钟（min）。

6.2.5 嫁接成功率

统计生产率试验中成功完成的嫁接苗数，即秧苗切削、贴接和上夹三项作业均正常完成的秧苗数，若有一项未完成即视为失败，根据公式（3）计算嫁接成功率。

$$Q_c = \frac{C}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Q_c——嫁接成功率，单位为百分率（%）

C——嫁接成功的株数，单位为（株）。

6.2.6 码盘成功率

统计生产率试验中成功完成码盘的嫁接苗数，根据公式（4）计算码盘成功率。

$$Q_m = \frac{M}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

Q_m——码盘成功率；单位为百分率（%）

M——码盘成功的株数，单位为（株）。

6.2.7 夹持损伤率

在本文件规定的试验条件下，智能嫁接机通过夹持机构完成砧木苗、接穗苗的夹持定位、输送及嫁接全过程后，按以下要求判定损伤，统计损伤苗株占比：苗株茎秆夹持部位出现表皮破损面积≥1mm²、瘀斑长度≥2mm、挤压变形导致茎秆直径缩减≥20%，或子叶或真叶因夹持受力脱落、破损，且该损伤可能影响苗株存活或后续生长。

统计总夹持苗株数，观察并计量夹持损伤苗株数，测定出夹持损伤率。

7 检验规则

7.1 抽样方法

7.1.1 抽样方案按照 GB/T 2828.11-2008 中表 B.1 制订，见表 5。

表 5 抽样方案

检验水平	0
声称质量水平 (DQL)	1
核查总体 (N)	10
样本量 (n)	1
不合格品限定量 (L)	0

7.1.2 根据抽样方案，抽样基数为 10 台（在用户或市场抽样不受此限），在生产企业近 12 个月内生产且自检合格的产品中随机抽取 2 台样机，其中 1 台用于检验，另 1 台备用。由于非质量原因造成试验无法继续进行时，启用备用样机。

7.2 检验项目及不合格分类

检验项目按其对产品影响的质量影响的程度，分为 A、B 两类。检验项目及不合格项目分类见表 6。

表 6 检验项目及不合格分类

不合格分类		项目	对应质量要求的条款
项目分类	序号		
A	1	安全要求	5.2
	2	上苗成功率	6.2.1
	3	切削精度	6.2.2
	4	切口合格率	6.2.3
	5	嫁接成功率	6.2.5
	6	码盘成功率	6.2.6
	7	可靠性	5.3
	ICS	ICS	ICS
B	1	作业小时生产率	6.2.4
	2	夹持损伤率	6.2.7
	3	装配与外观质量	5.5
	4	使用说明书	5.6
	5	三包凭证	5.7
	6	铭牌	5.8

7.3 判定规则

7.3.1 样机合格判定：对样机的 A、B 类检验项目逐项进行考核和判定。当 A 类不合格项目数为 0（即 A=0）、B 类不合格项目数不超过 1（即 B≤1），判定样机为合格品；否则，判定样机为不合格品。

7.3.2 试验期间，因样机质量原因造成故障，致使试验不能正常进行，应判定产品不合格。

附录 A

(规范性)

产品规格表

产品规格表见A.1。

表A.1 产品规格表

序号	项目		单位	设计值
1	规格型号		—	
2	结构形式		—	
4	工作状态外形尺寸(长×宽×高)		mm	
5	工作电压		V	
6	配套总功率		kW	
7	嫁接方式		/	<input type="checkbox"/> 贴接法 <input type="checkbox"/> 其他:
8	上苗夹爪数量		/	
8	嫁接工位数量		/	
	码盘夹爪数量		/	
9	工作部件驱动形式		/	
10	气源压力		MPa	
11	作业小时生产率		株/h	
12	智能 模块	嵌入式计算机型号		—
		机器视觉 系统	相机型号	—
			照明设备型号	—
			数据传输设备型号	—
注:				

附录 B

(资料性)

用户调查表

用户调查表见表B.1。

表B.1 用户调查表

调查单位：

调查人：

调查日期： 年 月 日

用户情况	姓名			电话	
	地址				
	所受培训		<input type="checkbox"/> 未经过培训 <input type="checkbox"/> 上机前培训 <input type="checkbox"/> 专业培训		
机具情况	型号规格			出厂编号	
	购买日期			出厂日期	
	生产企业				
适用性情况	嫁接种苗品种				
	秧苗种类适用情况		<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
	苗大小适用情况		<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
	嫁接苗成活情况		<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
故障情况	总工作时间		小时	总作业量	株
	首次故障前作业时间		小时	首次故障前作业量	株
	故障情况	故障部位和表现		故障原因及处理	故障级别
					<input type="checkbox"/> 致命 <input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 一般
					<input type="checkbox"/> 致命 <input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 一般
				<input type="checkbox"/> 致命 <input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 一般	
	重大质量故障情况		有	无	描述：
安全事故情况		有	无	描述：	
调查方式	<input type="checkbox"/> 实地 <input type="checkbox"/> 信函 <input type="checkbox"/> 电话			用户签字	
注：调查内容有选项的，在所选项上划“√”；调查方式为实地、信函调查时，用户应签字。					