

团 体 标 准

T/CQSAM XXX—2024

青菜头移栽机

Tumorous Stem Mustard Transplanter

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

重庆市农业机械学会 发 布

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。

本文件由重庆市农业机械学会提出。

本文件由重庆市农业机械学会团体标准技术委员会归口。

本文件起草单位：西南大学、重庆市农业科学院、重庆市农业机械化技术推广总站、渝东南农业科学研究院、宝鸡市鼎铎机械有限公司

本文件主要起草人：陈子文、曾添明、吴瑜、张磊、宋树民、谢英杰、胡代文、陈杰

青菜头移栽机

1 范围

本文件规定了榨菜移栽的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本文件适用于青菜头的移栽机（以下简称移栽机）。

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。

JB/T 8574—2013 农机具产品型号编制规则
JB/T 5135.1-2013 通用小型汽油机 第1部分技术条件
GB 26133-2010 非道路移动机械用小型点燃式发动机排气污染物排放限值与测量方法（中国第一、二阶段）
GB 10395.1-2009 农林机械 安全 第1部分：总则
GB 10396-2006 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
JB/T 9832.2-1999 农林拖拉机及机具漆膜附着性能测定方法压切法
GB/T 9480-2001 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
NY/T 2119-2012 蔬菜穴盘育苗 通则
GB/T 5262-2008 农业机械试验条件 测定方法的一般规定
NY/T 499-2013 旋耕机作业质量
GB/T 3871.6-2006 农业拖拉机 试验规程 第6部分：农林车辆制动性能的确定
GB/T 13306 标牌

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 青菜头移栽机 Tumorous Stem Mustard Transplanter

采用具有行走系统、转向系统和制动系统的专用底盘并依靠自身动力驱动、由操作者驾驶或遥控，按照农艺要求的株距、行距和深度栽植两行厢面畦作榨菜秧苗的机械。

3.2 钵苗 Pot Seedlings

根系带有一定形状及一定量土块或基质块的秧苗。

3.3 株距 Intra-row distance

栽植行内相邻两株秧苗与地面的交点在栽植行中心线上的投影距离。移栽机设计使用说明书上规定的株距称为设计株距或调整株距。

3.4 行距 Row Spacing

相邻两行秧苗中心线之间的距离。

3.5 栽植深度 Planting Depth

从秧苗与覆盖土表面交点到秧苗根部或钵苗钵土底部或基质（土）层下表面的垂直距离。

3.6 定植速率 Planting Frequency

移栽机每分钟栽植秧苗的株数，也可称为栽植频率。

3.7 漏栽 Missed hill

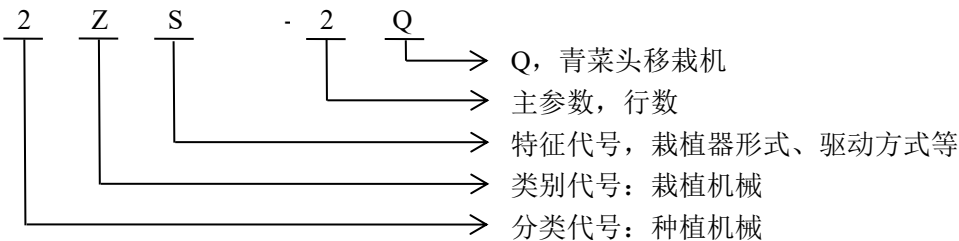
移栽机作业过程中，理论上应当栽植秧苗的位置没有秧苗。

3.8 移栽效率 Transplanting efficiency

移栽机按照要求株距移栽时，机器每小时通过的面积。

4 型号

青菜头移栽机产品型号参照 JB/T 8574—2013《农机具产品型号编制规则》进行编制，由类别代号、特征代号、功能代号和主参数四部分组成，标记如下：



示例：第一次改进的青菜头移栽机标注为 2ZS-2Q。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 起动性能

青菜头移栽机应具有良好的起动性能：起动应顺利平稳，在-5℃~40℃时，时间不应超过 30s。

5.1.2 运转性能

青菜头移栽机在正常工作条件下作业时各运动件应动作灵活，运转平稳，无异常振动、响声及磕碰、

卡涩等现象，各紧固部位无松动；在正常工作负荷下，发动机排气烟色正常。

5.1.3 操作性能

青菜头移栽机操作面板的操作按钮均可轻松操控，操控手柄操控灵活，无卡涩，操控按钮可正常开启和关闭，显示屏幕机器参数显示清晰。

5.1.4 作业性能指标

在使用说明书规定的作业速度下，移栽机的作业性能指标应符合表 1 的指标要求。

表 1 作业性能指标

序号	项目	指标
1	定植速率	≥80 株/min
2	栽植效率	≥0.13hm ² /h
3	漏栽率	≤5%
4	栽植成功率	≥95%

5.2 主要部件要求

5.2.1 配套动力

青菜头移栽机配套汽油机应符合 JB/T5135.1 的要求，青菜头移栽机配套汽油机排气污染物排放限值应符合 GB 26133 的规定。纯电动移栽机配套电池应满足续航能力在 2 小时以上。

5.2.2 底盘用零件

履带、行走轮、离合器、变速箱、转向器、传动轴、制动器等底盘用零部件应符合制造厂技术文件的规定。

5.2.3 操控装置

青菜头移栽机的操作手柄、开关等控制装置应当设置在操作者容易触及的范围内，并固定有清晰的指示标识，操作应方便。

5.2.4 电气系统

- a) 电气系统线路布置应避免和发热部件相接触；电气装置及线束应完整无损，安装牢固，不应因振动而松脱、损坏，不应产生短路和断路。
- b) 开关、按钮应操作方便，开关自如，不应因振动而自行接通或关闭。
- c) 所有电缆导线均需捆扎成束，布置整齐，固定卡紧；接头牢靠并有绝缘封套；导线穿越孔洞时，应设置绝缘导管。

5.2.5 栽植装置

青菜头移栽机栽植装置各运动铰链处应保证稳定装配和良好的润滑，栽植装置正常工作时，栽植器可顺利插入土壤中，并打开栽植器将秧苗根部放入土壤中，栽植器在拔出土壤后完全离开秧苗顶部时，方可关闭，栽植装置的栽植运动要与栽植器开闭运动良好配合。

5.2.6 输苗装置

青菜头移栽机的输苗装置应工作平稳，输送过程中无堵塞、卡滞及秧苗损伤现象。并保证在制定位置准时打开苗盒，使秧苗落入栽植装置内。

5.2.7 栽植深度调整装置

榨菜栽植机需配有栽植深度调整装置，该装置在不同作业工况下通过人工或自动调整栽植深度。多行移栽机应保证每行栽植装置的深度调整一致。

5.3 安全要求

a) 青菜头移栽机应有行车制动装置，或者驱动马达具有制动功能，在最大设计速度下的行车制动平均减速度应不小于 2.5 m/s^2 。

b) 青菜头移栽机应有驻车制动装置，进行驻车制动时，应能可靠地停在 20° (11.3°) 的干硬纵向坡道上；锁定装置应锁定可靠，没有外力作用不应自动松脱。

c) 青菜头移栽机应设置防护罩、防护栏等安全结构，安全结构应符合 GB 10395.1 的有关规定。带驾驶室的移栽机，驾驶室应采用安全玻璃。

d) 对操作者存在或有潜在危险的部位（如正常操作时必须外露的功能件、防护装置的开口处和维修保养时有危险的部位）应在明显位置固定耐久的安全标志。安全标志应符合 GB 10396 的规定。

5.4 可靠性要求

a) 青菜头移栽机的平均故障工作时间应不小于 30h。

b) 青菜头移栽机的有效度应不小于 95%。

5.5 装配质量

a) 青菜头移栽机零部件应完整、齐全，联结应牢固可靠，容易松脱的零、部件应装有防松装置。

b) 各操纵机构应轻便灵活，自动回位的操纵件在操纵力去除后，应能自动回位。非自动回位的操纵件应能可靠地停在操纵位置。

c) 移栽机安装应牢固可靠、不应有异常声响。

5.6 外观质量

a) 机加工件、冲压件应去锐边、毛刺。

b) 焊接件应平整、光洁，不得有漏焊、烧伤、裂纹等缺陷，焊接应牢固。

c) 油漆涂层表面应均匀，不应有漏漆、起皱、流挂和剥落现象；漆膜附着力应不低于 JB/T 9832.2 规定的 II 级。

d) 机具外观应整洁，不得有毛刺和明显的伤疤、碰瘪、变形、锈斑、油污等缺陷。用手操作的零部件，其操作表面应光滑、无毛刺和尖角锐棱。

5.7 使用说明书

青菜头移栽机的使用说明书应根据 GB/T 9480 的要求编制，其内容至少应包括：

a) 机具特点及适用范围；

b) 安全使用要求和安全标志的说明；

c) 整机结构示意图和/或零部件图册；

d) 主要技术参数，如发动机功率、驱动方式、转向方式等；

- e) 全部操纵机构的描述和功能，包括所使用标志符号的解释；
- f) 移栽机的安装、调整、起动、移栽作业和停机的方法和步骤；
- g) 紧急情况下应采取的措施；
- h) 常见故障排除方法及维护与保养要求；
- i) 制造厂或供应商名称、地址及电话。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 青菜头钵苗条件

青菜头钵苗需带有土壤或基质块，土壤和基质含水量适宜；苗高和苗冠直径适宜；钵苗盘根性号，不易散坨、两钵苗根系之间均没有粘连。育苗方法参照 NY/T2119。

6.1.2 整地条件

移栽作业田块土壤绝对含水率在 15%~35%，测定方式按照 GB/T 5262 中的有关规定进行，旋耕作业应满足 NY/T 499 的要求，土壤质地为壤土和黏土时，碎土率大于 75%。根据青菜头栽植农艺要求，采用垄作和平作整体的方式，采用垄作方式时，垄宽度和高度应与移栽机相适应，垄形完整。2 行青菜头移栽机配套整地要求为垄总宽 1000~1200m，垄面（厢面）宽 700~900mm。20m 作业长度内，垄体直线度小于 20cm。垄面平整度小于 5cm；垄间沟底宽度 20~30cm，沟内回土、浮土少。

6.1.3 试验样机

试验样机应装配完整，并按照使用说明书的规定进行调整和保养，达到正常作业状态后方可进行测试。

6.1.3 仪器、设备

试验用仪器、设备应在检定或校验合格的有效期限内，其主要测定参数的最低准确度应满足表 2 要求。

表 2 主要测定参数的最低准确度

测定参数	精确度要求	备 注
长 度	1mm	
角 度	±1°	
转 速	±0.5%	推荐使用数字式转速表
转 矩	±1%	推荐使用数字式转矩转速仪
时 间	±1s	推荐使用电子秒表
质 量	±0.5%	推荐使用电子秤
压 力	1.5 级	
风 速	±10%FS	
温 度	±0.5℃	

6.2 主要技术参数测定

青菜头移栽机试验前，应测定主要技术参数。

6.2.1 外形尺寸

测定青菜头移栽机在运输状态下，整机的最大长度、宽度和高度。

6.2.2 整机净质量

测定青菜头移栽机的整机净质量。

6.2.3 最小转弯半径

在水平地面上测量，测定应分别在向左转和向右转的工况下进行。青菜头移栽机以低速稳定行驶，将其转向机构转至极限转向位置，驶完一个完整圆圈后，分别在圆圈 3 个等分点处测量瞬时回转中心至青菜头移栽机纵向中心平面和最外缘的距离，计算最小转弯半径。

6.3 性能测试

6.3.1 试验要求

试验区由稳定区、测定区和停车区组成，测定区长度为 20m，测定区前应有不少于 5m 的稳定区，测定区后应有不少于 5m 的停车区。

6.3.2 试验内容和方法

6.3.2.1 定植速率

定植速率是通过计算单位时间内，移栽机栽植到地里的全部秧苗的数量。栽植时间用秒表计时，定植频率按计算公式（1）计算，栽植试验长度为 20m，重复试验三次，结果计入表 A.1。

$$S_p = \frac{N'}{t} \times 60 \quad (1)$$

式中：

S_p ——定制速率，单位为株/min；

N' ——栽植株数，单位为株；

t ——栽植时间，单位为秒（s）。

6.3.2.2 移栽效率

移栽效率是指移栽机每小时栽植的面积，作业面积按垄宽计算，机器掉头的时间不计入移栽效率。栽植试验长度为 20m。栽植时间用秒表计时，移栽效率按计算公式（2）计算，重复试验三次，结果计入表 A.2。

$$E = \frac{20 \times L \times 3600}{10000 \times t} \quad (2)$$

式中：

E ——移栽效率，单位为 hm^2/h 。

L ——垄宽，单位为米（m）；

t ——栽植时间，单位为秒（s）。

6.3.2.3 漏栽率

漏栽率为试验中漏苗数量占栽苗总量的百分比，试验中选取 3 块检测区，每个检测区为一行，连续

测定的应栽植穴株为 120 棵。漏苗率按公式（3）、（4）计算。

$$M_i = \frac{N_{LZ}}{N} \times 100\% \quad (3)$$

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{n} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

N_{LZ} ——漏栽株数，单位为株；

N ——检测区测定的样本总数， $N=120$ ；

M_i —— i 检测区的漏栽率，单位为百分率(%)；

M ——漏栽率，单位为百分率(%)；

n ——检测区的个数， $n=3$ 。

6.3.2.4 移栽合格率

移栽合格率为试验中移栽合格的秧苗数量占栽植总秧苗数量百分比。重栽、埋苗、伤苗三种情况为栽植不合格。移栽合格率按公式（5）、（6）计算。

$$Q_i = \frac{N_{yi}}{N} \times 100\% \quad (5)$$

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

N_{yi} —— i 检测区栽植合格的蔬菜苗株数，单位为株；

N ——检测区测定的样本总数， $N=120$ ；

Q_i —— i 检测区的移栽合格率，单位为百分率(%)；

Q ——移栽合格率，单位为百分率(%)；

n ——检测区的个数， $n=3$ 。

6.3.3 驻车制动性能

驻车制动性能按 GB/T 14248 的规定进行测定。

6.3.4 行车制动性能

行车制动性能按 GB/T 3871.6 的规定进行 3 次冷态制动距离测定，计算行车制动平均减速度值。

6.3.5 安全结构及安全标志

按 GB 10395.1、GB 10396 中的有关规定检查安全结构和安全标志是否符合 5.3 的要求。

6.3.6 装配和外观质量检查

采用目测法检查装配和外观质量是否符合 5.5、5.6 的要求。

6.3.11 使用说明书检查

目测检查青菜头移栽机使用说明书是否按 GB/T 9480 的规定编制，内容是否齐全。

6.4 可靠性试验

6.4.1 评价方法

样机数量为 1 台，对样机进行累计作业时间不少于 18h 的可靠性试验。记录作业时间、调整保养时间、样机故障情况及排除时间等。试验过程中如果发生本标准中 6.4.2.1 和 6.4.2.2 所述的严重故障、致命故障，试验不再继续进行。平均故障间隔时间 MTBF 和有效度 K 按式（7）、（8）计算。

6.4.2 评价标准

6.4.2.1 致命故障

- a) 导致功能完全丧失或造成重大经济损失的故障，如整机烧毁。
- b) 危及作业安全，导致人身伤亡或引起重要总成（系统）报废的故障，如发动机报废或转向、制动系统完全失灵。

6.4.2.2 严重故障

- a) 导致功能严重下降，如因输苗机构、栽植机构损坏，导致无法正常移栽作业。
- b) 主要零部件损坏，有以下情况：
 - ①重要的独立部件，如鸭嘴、输苗链、输苗杯等；
 - ②重要总成的内部零部件，即驱动桥、栽植机构等。

6.4.2.3 一般故障

- a) 造成功能下降或损失增加，但通过调整、更换机器外部易拆卸的零件、次要的小部件以及一般标准件，如更换链轮、一般传动带或轴承等，便可修复。
- b) 冲压零部件（运动件）开焊，不危及人身安全和结构性能的损坏。

6.4.2.4 轻微故障

- a) 引起操作人员（驾驶员）操作不便，但不影响工作的故障，如青菜头移栽机因田间杂物发生堵塞，但排除时间在 30min 以内，可不按故障计。
- b) 可在较短的时间内用随车工具排除、更换外部易损坏或采取应急措施修复的故障。

6.4.2.5 评价指标

- a) 平均故障间隔时间

$$MTBF = \frac{\sum t_i}{\sum r} \quad (7)$$

式中：

MTBF——平均故障间隔时间，单位为小时(h)；

t_i ——移栽机的作业时间，单位为小时(h)；

r ——移栽机的故障数，单位为（个）。

b) 有效度

$$K = \frac{\sum t_i}{\sum t_i + \sum t_r} \times 100 \tag{8}$$

式中：

K ——有效度，单位百分率(%)。

t_r ——移栽机故障排除修复时间，单位为小时(h)。

7 检验规则

青菜头移栽机的检验分为出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验及判定

每台榨菜移栽出厂前均应进行出厂检验。出厂检验合格后，附合格证方可入库或出厂。 出厂检验的项目见表 3，所有项目达到要求的评为合格。检验中出现的不合格项目，经调整、排除后达到要求的判定该项目合格；发现的问题无法排除时，按不合格品处理。

7.2 型式检验及其判定

青菜头移栽机正常生产时，一般每年进行 1 次型式检验。但有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 结构、工艺、材料有较大的改变，可能影响产品性能时；b) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；c) 出厂检验结果发现较严重问题时；d) 国家质量技术监督机构提出进行型式检验要求时。

型式检验的样品数量为 1 台，样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取，抽样母体量应不少于 5 台。在销售部门抽样时，母体量不受此限。

型式检验应按表 3 进行全项目检验。型式检验的合格判定按表 4 规定进行，表中 AQL 为可接收质量限，Ac 为接收数，Re 为拒收数。被检样品的 A、B 各类项目不合格数均不超过相应的可接收质量限，方可判定被检样品合格，否则判定为不合格。

表 3 检验项目分类表

项目分类		项目名称	对应条款	出厂检验	型式检验
类别	序号				
A 类	1	起动性能	5.1.1	√	√
	2	运转性能	5.1.2	√	√
	3	定制速率	表 1	—	√
	4	漏栽率	表 1	—	√
	5	驻车制动性能	6.3.3	√	√
	6	行车制动性能	6.3.4	√	√
	7	安全结构要求	5.3	—	√
	8	安全标志	5.3	—	√
	9	灯光信号要求	5.3	—	√

表 3 检验项目分类表（续）

项目分类		项目名称	对应条款	出厂检验	型式检验
类别	序号				
B 类	1	操作性能	5.1.3	√	√
	2	漏栽率	表 1	—	√
	3	栽植成功率	表 1	—	√
	4	配套动力	5.2.1	—	√
	5	电气系统	5.2.4	—	√
	6	栽植装置	5.2.5	—	√
	7	输苗装置	5.2.6	—	√
	8	平均故障间隔时间	5.4	—	√
	9	使用说明书	5.7	—	√
C 类	1	底盘用零部件	5.2.2	—	√
	2	控制装置操作方便性	5.2.4	—	√
	3	有效度	5.4	—	√
	4	装配质量	5.5	√	√
	5	外观质量	5.6	√	√
	6	标志	8.1	—	√

表 4 抽样判定表

不合格分类	A	B
项目数	12	4
AQL	6.5	25
Ac Re	0 1	1 2

注：购货单位检测产品质量时，抽样方法及可接收质量限 AQL 值由供需双方协商确定。

8 标志、包装和运输、贮存

8.1 标志

青菜头移栽机应在明显的位置牢固地固定标牌，并符合 GB/T 13306 的规定。标牌应包括以下内容：

- 产品型号、名称；
- 产品主要技术参数（发动机功率、行数等）；
- 制造厂名称及详细地址；
- 生产日期和编号。

8.2 包装和运输

青菜头移栽机整机允许裸装出厂。附件、备件、随机工具及运输时必须拆下的零部件，应进行分类包装、标识，避免运输过程中损坏和丢失。移栽机应按照产品技术文件的规定配齐全套备件、附件和随机工具，并随机应提供下列文件：

- a) 使用说明书;
- b) 合格证;
- c) 三包凭证;
- d) 备件、附件和随机具清单;
- e) 装箱单。

8.3 贮存

青菜头移栽机应贮存在干燥、通风处，应避免与酸、碱、农药等腐蚀性物品堆放在一起。露天存放时应有防雨、防水、防锈等措施。